DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº25
abr.83

GRÁTIS! Placa para o MULTI-FLASH

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES

Programação Visual
CARLOS MARQUES

Artes
JOSÉ A. S. SOUSA

Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS

Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e RUBENS CORDEIRO

Foto Capa:
BÊDA MARQUES

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos
Procor Reproduções Ltda. e Fototraço

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206-4351

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches Fone: (011) 217-2257

Departamento Comercial
José Francisco A. de Oliveira

Publicidade (Contatos)
Fones: (011) 217-2257 e (011) 223-2037

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

Distribuição em PORTUGAL (Lisboa/Porto/Faro/Funchal). Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal
Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

NESTE NÚMERO:

FAÇA A SUA ASSINATURA ANUAL DE *"DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA"!* VEJA INSTRUÇÕES E CUPOM NO ENCARTE. ASSINE HOJE MESMO E GARANTA SEUS EXEMPLARES!

CONVERSA COM O HOBBYSTA

No presente Volume 25, DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA traz para o amador e hobbysta de Eletrônica, mais uma série de projetos interessantes, todos de fácil construção, abrangendo muitas e muitas aplicações, no lar, na bancada, e servindo como importante subsídio para aqueles que estão aprendendo Eletrônica em cursos e escolas regulares . . .

Por falar em "cursos e escolas", lembramos, mais uma vez, que já pode ser encontrada, em todas as bancas do Brasil, a "irmã mais nova" da DCE, que é a publicação BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (já na sua 4ª "lição". . .) que é um autêntico "cursinho", trazendo uma importante base teórica, prática e informativa para aqueles que pretendem aprofundar seus conhecimentos no assunto . . . Para aqueles que ainda não perceberam, a "coisa" funciona mais ou menos assim: DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA continua sendo uma publicação dedicada ao hobbysta, ao leitor que se interessa por Eletrônica *também* apenas como lazer, trazendo sempre um grande número de projetos fáceis e úteis, e cujos funcionamentos são abordados apenas superficialmente, enfatizando mais o aspecto "fazer a coisa". . . Por outro lado, BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA "destrincha" os conceitos teóricos básicos da Eletrônica, mostrando e provando (em linguagem bem simples, para que ninguém "se embanane". . .) o *como* e o *porque* do funcionamento dos circuitos e aparelhos. Simplificando: BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA é o suporte teórico de DCE é e DCE é suporte prático de BÊ – A – BÁ! Tratam-se, então, de publicações *complementares* que, embora possam ser lidas e acompanhadas individualmente, quando *juntas,* constituem um bloco importantíssimo para todo aquele que se interessa pelo assunto! É inclusive, largamente vantajoso para o leitor, sob todos os aspectos, fazer suas assinaturas conjuntamente, de *ambas* as publicações, para que não perca, sob nenhuma Hipótese, exemplares e "lições" importantíssimas!

O EDITOR

LIVRO CHOCANTE

(UMA "BRINCADEIRA DE SALÃO" DE SUCESSO GARANTIDO! VOCÊ VAI – LITERALMENTE – SURPREENDER OS SEUS AMIGOS, E TODOS – MENOS A "VÍTIMA" VÃO SE DIVERTIR MUITO!)

A brincadeira não é muito nova, porém, graças a um circuito simples e barato, ao alcance de qualquer iniciante nas artes da Eletrônica, conseguimos modernizá-la, tornando-a ainda mais "forte" e interessante. Alguns dos hobbystas já devem conhecer aquele "truque" do livro que dá "choque" nas mãos de quem o abre . . . Pois é essa mesma brincadeira da qual estamos falando! Normalmente, os brinquedos desse tipo contém duas pilhas pequenas, embutidas dentro de um livro falso (quase sempre de acabamento muito grosseiro . . .), que, através de um pequeno interruptor comandado pela abertura do livro, alimentam um transformador "elevador", que descarrega uma voltagem relativamente alta nas capas do livro (recobertas por papel metalizado), "eletrocutando" o curioso. Para atrair os incautos e "forçá-los" a pegar e abrir o livro, geralmente a capa apresenta sua ilustração ou um título bem chamativo, com bastante "apelo" (sobre esse assunto, falaremos mais adiante . . .). Devido à elaboração um tanto rudimentar do circuito elétrico desse brinquedo, o consumo de pilhas costuma ser muito elevado, exigindo trocas constantes, para que o "truque" continue funcionando. Além disso, devido à ação *momentânea* do interruptor normalmente usado, o "choque" apenas ocorre no *exato instante* em que o livro é *aberto* ou *fechado,* reduzindo muito o efeito sobre pessoas mais "controladas". . .

Com o circuito do LIVRO CHOCANTE, melhoramos largamente todas as características do "truque"! Vamos ver:

– O nosso circuito é totalmente ELETRÔNICO, contra um circuito puramente "elétrico", normalmente utilizado na brincadeira.
– A voltagem de "choque" produzida pelo nosso circuito, é *muito* mais alta do que a geralmente obtida em "truques" desse tipo.
– O consumo de pilhas (bateria) do circuito do LIVRO CHOCANTE é relativamente baixo (*apesar* da alta voltagem gerada . . .), propiciando uma razoável economia, em relação à brincadeira tradicional.
– A alta voltagem fica presente nas capas durante *todo o tempo* em que as capas estiverem abertas (e não apenas nos momentos da "abertura" e do "fechamento" do livro, como no "truque" tradicional. . .).
– Como na brincadeira "velha", embora a voltagem produzida seja alta o suficiente para causar um "baita" susto em quem manusear o livro, é totalmente inofensiva, pois a *corrente* é muito baixa, incapaz, portanto, de causar danos físicos reais à pessoa "eletrocutada" (APESAR DESSA "SEGURANÇA", NÃO SE RECOMENDA "PREGAR A PEÇA" EM PESSOAS MUITO NERVOSAS, OU QUE TENHAM PROBLEMAS CARDÍACOS . . .).

No decorrer do artigo, serão dadas uma série de sugestões também sobre a parte "não eletrônica" da brincadeira, de maneira que o hobbysta tenha também alguns subsídios "mecânicos" para realizar a parte artesanal da "coisa" . . .

Em síntese: é uma brincadeira de sucesso garantido, principalmente se for realizada em meio a um grupo de pessoas . . . Só quem não costuma gostar *muito* da história é o(a) infeliz "eletrocutado(a)", mas isso vai depender do *espírito esportivo* de quem for "torrado". . .

Como foi dito no início, as peças são poucas e não muito caras, e a realização é simples (embora exija alguma habilidade "mecânica" no preparo do *livro*, que também será explicado . . .).

LISTA DE PEÇAS (PARTE ELETRÔNICA)

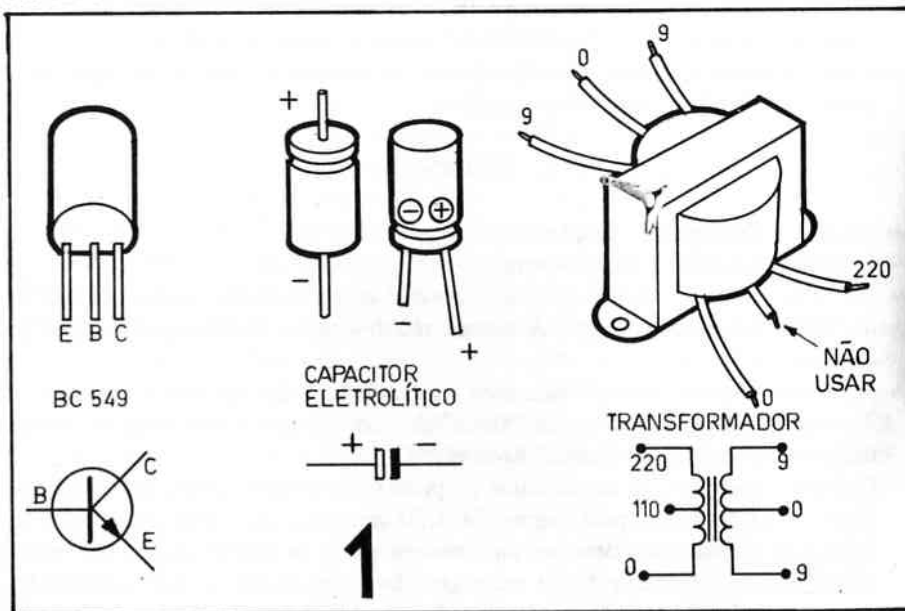
– Um transístor BC549 ou equivalente (pode ser usado outro, desde que NPN, de silício, alto ganho, baixa ou média potência).
– Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
– Um capacitor, de qualquer tipo, de .01µ F.
– Um capacitor, também de qualquer tipo, de .1µ F.
– Um capacitor eletrolítico de 100µ F x 16 volts.
– Um transformador de alimentação, com as seguintes características: *primário* para 0-110-220 volts e *secundário* para 9-0-9 volts x 150 miliampéres (Poderá, perfeitamente, ser usado um transformador com essas características de *voltagem*, porém com *corrente* menor do que os 150 miliampéres indicados. É interessante notar que, quanto menor a capacidade de corrente de um transformador de alimentação, *menor* também o seu tamanho "físico", facilitando muito as coisas para uma montagem bem compacta . . .).
– Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha"), com o respectivo conetor.
– Uma barra de terminais soldados (ponte de terminais), com *cinco* segmentos (pode ser cortada de uma barra maior).

DIVERSOS

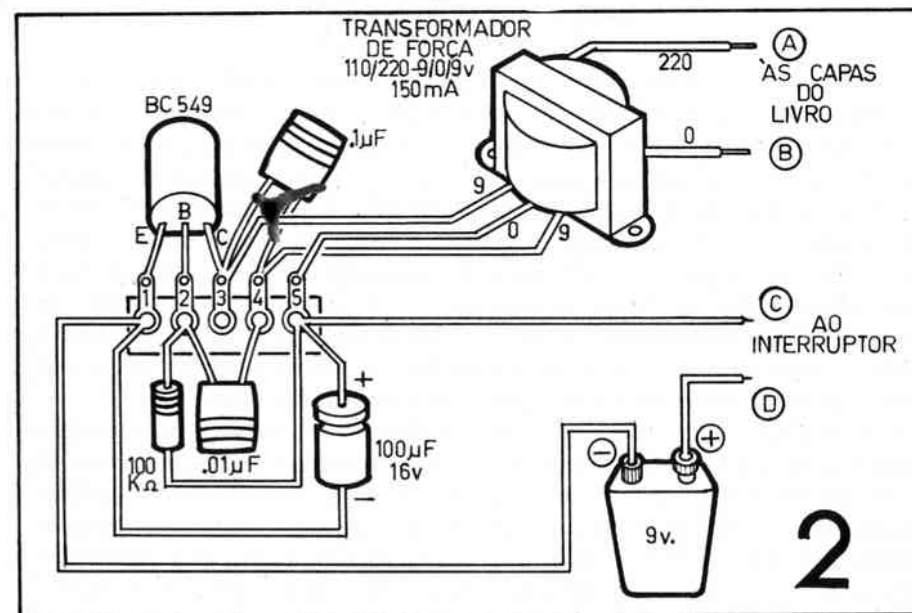
– Fio fino e solda para as ligações.
– Cola de epoxy para fixações diversas.
– Cerca de 20 cm. de lâmina de lata, cobre ou bronze fosforoso, para a construção do "interruptor automático". A lâmina não deverá ser muito larga (máximo de 0,5 cm).
– Papel metalizado ou aluminizado para o revestimento das capas do livro. Também pode ser usado aquele "filme" de alumínio que as mamães e as esposas usam muito na cozinha (marca "Rochedo").
– Um livro qualquer, de capas duras (papelão), de razoável espessura (3 cm. ou mais . . .) e medindo, pelo menos, 14 x 20 cm. (mais ou menos o tamanho da DCE. . .). Obviamente, deve ser um livro que possa ser inutilizado, pois o "alfarrábio" será modificado e terá a sua paginação estragada para a realização do truque. Aconselhamos que você *não* tente fazer o LIVRO CHOCANTE com aquele manual de receitas culinárias da mamãe, ou ainda com aquele "Tratado de Direito Comercial" do papai. Da mesma forma, evite usar livros realmente *bons* (feito o COSMOS, do Carl Sagan). . . Podem "sobrar" consequências meio "graves" para você . . .

• • •

MONTAGEM

Como sempre fazemos nos projetos aqui publicados, inicialmente mostramos, no desenho 1, os principais componentes eletrônicos da montagem, para que o hobbysta possa identificá-los corretamente (principalmente quanto à disposição dos seus terminais. . .), antes de começar as ligações. Da esquerda para a direita temos: o transístor, em sua aparência, pinagem e símbolo, o capacitor eletrolítico (que pode ser adquirido nos dois "modelos" ilustrados) também com a polaridade dos seus terminais identificada e, finalmente, o transformador de alimentação. Esse é, depois do transístor, o principal componente do circuito, responsável pela "elevação" dos 9 volts da bateria "quadradinha" para as *centenas* de volts presentes na *saída* do circuito, e que irão "queimar os dedos" de quem abrir o livro . . . O transformador, normalmente, deve apresentar *três* fios de um lado (primário) e *três* do outro (secundário). No lado do *primário*, o fio central (correspondente à ligação para redes de 110 volts), *não* será utilizado, podendo ser cortado rente, para não atrapalhar.

Do lado do *secundário,* os três fios serão utilizados para ligações ao circuito. É conveniente, no momento da compra, verificar se os fios estão identificados, já que os bons fabricantes constumam fazer essa marcação no próprio corpo do componente, ou através de um "esqueminha" impresso na caixa que o embala. Se tiver alguma dúvida, consulte o balconista, pois, se o transformador for ligado "invertido" ou de forma incorreta, o circuito não funcionará . ..

Identificados todos os componentes (o resistor e os capacitores "comuns" não têm lado certo para serem ligados. . .), podemos passar às ligações soldadas, mostradas no "chapeado" – desenho 2. Para uma boa montagem, a ordem das ações deve ser a seguinte:

- Limpe bem, com palha de aço fina ("Bom Bril"), ou raspe com uma lâmina afiada, todos os terminais de componentes, assim como os ilhoses metálicos da barra de terminais. Essa limpeza retirará eventuais camadas de sujeira ou óxido existentes nas superfícies, e que poderiam prejudicar a soldagem.
- Numere, a lápis, os segmentos da barra (de 1 a 5), conforme o desenho, para facilitar a identificação dos pontos de ligação e evitar confusões.
- Vá soldando os componentes, um a um, evitando sobreaquecer o transístor e o capacitor eletrolítico (que são os componentes mais "delicados"), e consultando o desenho 1 sempre que surgir alguma dúvida sobre as "perninhas dos bichos". . .
- Faça a montagem tão pequena quanto possível, agrupando bem todas as peças em torno da ponte de terminais. Os fios marcados com (A), (B), (C) e (D) devem

ser um pouco longos (10 a 15 cm.), para facilitar a instalação do conjunto no interior do livro falso.
- Confira tudo, ao final, com grande atenção, antes de dar-se por satisfeito (baseie-se na numeração dada aos segmentos, para verificar se não ocorreram inversões ou esquecimentos).

• • •

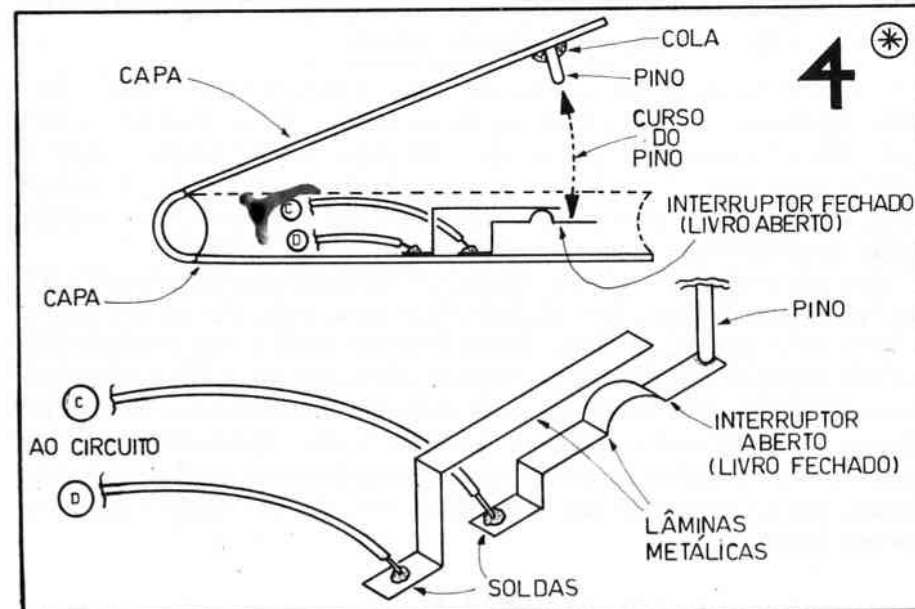
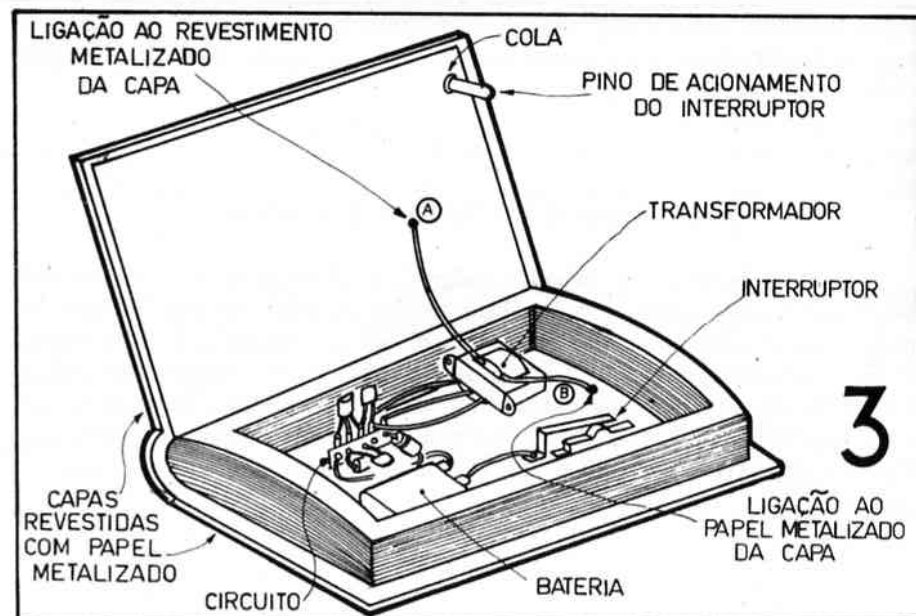
TESTANDO O CIRCUITO ELETRÔNICO

Ainda antes de instalar a "máquina maligna", é bom verificar se o circuito está funcionando corretamente. Para isso, ligue aos fios (A) e (B), que saem do transformador, uma lâmpada Neon, tipo NE-2, *em série* com um resistor de 220KΩ. Curto-circuite, momentaneamente, os fios marcados com (C) e (D). A lâmpada Neon deve acender, indicando o bom funcionamento do circuito, e a presença de alta voltagem nos pontos (A) e (B). Se isso não ocorrer, houve algum erro na montagem. Desligue os pontos (C) e (D) e re-verifique tudo com atenção redobrada, corrigindo a eventual falha.

• • •

PREPARANDO O LIVRO

A figura 3 mostra como o livro deve ser preparado. Inicialmente, todo o "miolo" das páginas deve ser retirado (não é um trabalho muito simples, mas poderá ser facilitado usando-se uma lâmina bem afiada, capaz de cortar várias páginas simultaneamente. . .), de modo que fique uma "caixa" ôca no interior do livro. Em seguida ambas as capas devem ser recobertas com o papel metalizado indicado em DIVERSOS. Capriche bem no acabamento, para que a "coisa" não fique muito "requenguela". Providencie para que o revestimento metalizado das capas atinja também as áreas interiores (lado de dentro das mesmas . . .). O desenho 3 mostra também como o circuito, transformador, bateria, etc., devem ser fixos no interior do buraco criado no meio do livro. Faça todas as fixações com adesivo de *epoxy*, já que a estrutura do livro é muito frágil para suportar parafusos e coisas assim . . .

Um item muito importante nesse tipo de circuito é o interruptor automático (visto também dentro do livro, na ilustração 3). O desenho 4 mostra como deve ser construído tal interruptor, bem como esquematiza o seu funcionamento. Duas lâminas metálicas devem ser dobradas de acordo com o padrão mostrado, e fixas ao "fundo" do livro, usando-se o adesivo de *epoxy*. Ao lado interno da primeira capa, deve ser fixo (também com a cola), um pequeno pino, de material isolante (madeira, plástico, etc.), de maneira que, sempre que o livro estiver *fechado*, o pino pressione a lâmina inferior do interruptor, afastando-a da lâmina superior (fazendo, portanto, com que o interruptor fique "desligado" nessa circunstância. . .). Assim que

o livro é aberto, o pino deve deixar de exercer a pressão sobre a lâmina inferior, de maneira que a mesma (devido à elasticidade do metal), "suba", fazendo contato com a lâmina superior, e "fechando" o interruptor (o que alimentará o circuito do LIVRO CHOCANTE. . .). Às duas lâminas, através de pontos de solda, deverão ser ligados os fios (C) e (D) que saem do circuito (ver desenho 2). Os fios (A) e (B), vindos do transformador, deverão ser ligados – pelo lado de dentro das capas, à superfície metalizada dos seus revestimentos. Poderá ser difícil fazer a solda "pegar" nesse revestimento, porém a ligação poderá ser solucionada até com cola ou fita adesiva, desde que o "miolo" metálico dos fios (C) e (D) façam um contato bem firme com o revestimento metalizado das capas. IMPORTANTE: AO REVESTIR AS CAPAS, A *LOMBADA* DO LIVRO *NÃO* DEVERÁ RECEBER A PELÍCULA METALIZADA, DE MANEIRA QUE EXISTA UMA "ISOLAÇÃO" NATURAL ENTRE AS DUAS CAPAS!

O "artesanato" descrito nos desenhos 3 e 4 é *muito* importante para a boa apresentação do "truque", e vale a pena dedicar tempo e atenção, além de um certo capricho, à sua elaboração . . .

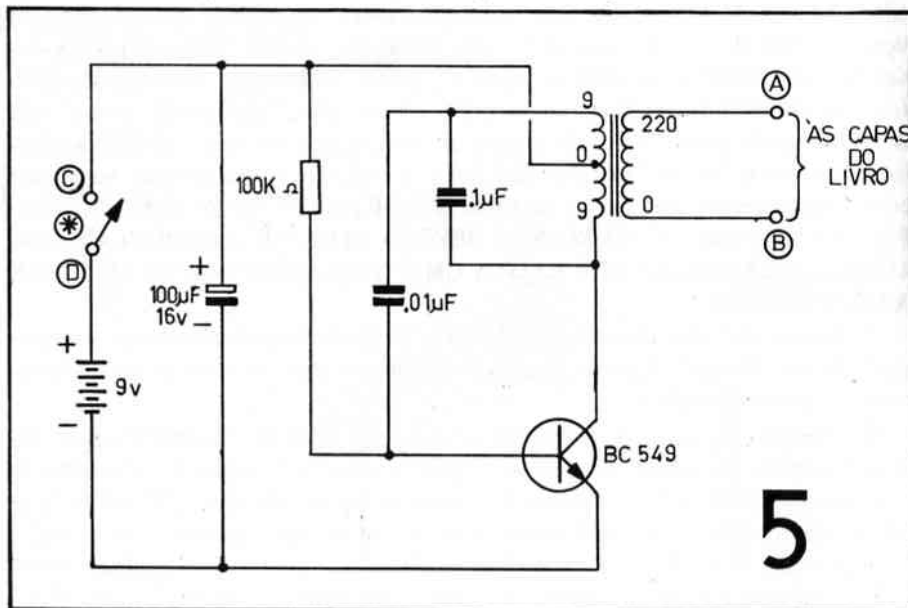
À primeira capa do livro, poderá ser aplicada ou colada uma ilustração e um título que desperte a vontade dos curiosos de abrir o volume. Para que o acabamento fique bem "profissional", não deixando margem a que alguém note a "trucagem", os letreiramentos deverão ser feitos com "letra-set" ou qualquer sistema semelhante. . . Uma fórmula infalível para "obrigar" os curiosos a abrirem o livro, é titulá-lo com qualquer alusão a coisas "gostosas e escussas", por exemplo: MANUAL DE SEXO

PARA PRINCIPIANTES, ou COMO GANHAR MUITO DINHEIRO SEM FAZER FORÇA. Afinal, a imaginação do hobbysta é o limite . . .

A brincadeira, em si, não necessita de maiores explicações: basta deixar o livro "estrategicamente" em algum local frequentado pelas eventuais "vítimas". . . Não tente "forçar" a coisa, pois, hoje em dia, todos andam com o "desconfiômetro" ligado, o tempo todo . . . Tudo deve ocorrer naturalmente, com o curioso vendo o livro, interessando-se e abrindo-o. . . Você deverá ficar observando, e cair na risada apenas *depois* da "figura" tomar o "baita" choque, e aquele "sustão" . . .

Aqui vale lembrar um "macete" importante: na grande maioria das vezes, a pessoa "eletrocutada" larga o livro, ou atira-o longe, numa mistura de reação instintiva e de "bronca" pelo choque levado. Assim, estruturalmente, o livro preparado deve ser bem resistente, e as fixações do circuito e seus anexos deve ser bem firme. Uma boa medida é preencher todos os espaços vazios que sobrarem dentro da cavidade feita no interior do livro, com pedaços de espuma de *nylon*, que servirão, ao mesmo tempo, para evitar deslocamentos das peças e protegê-las contra impactos ou batidas bruscas, gerados por alguém mais "nervosinho" (daqueles que chegam a atirar o livro pela janela . . .).

• • •

O diagrama esquemático do circuito do LIVRO CHOCANTE está no desenho 5, em toda a sua simplicidade. Além da utilização no "truque" ora descrito, o circuito

básico também poderá servir para alimentar dispositivos que funcionem com voltagens altas (porém sob *baixíssimas* correntes). Com o interruptor ligado, nos pontos (A) e (B) estarão presentes cerca de 300 volts que, por exemplo, se forem retificados por um diodo 1N4004 e "filtrados" por um capacitor eletrolítico de 32µF x 400 volts, poderão, perfeitamente, alimentar circuitos como o do PISCA-NEON (Vol. 3) ou a SEQUENCIAL NEON (Vol. 13), naturalmente, sem a necessidade de se ligar tais circuitos à rede C.A., uma vez que o circuito perfaz a função de "levantar" os 9 volts da pequena bateria até a tensão necessária ao acendimento das lâmpadas Neon. Também podem ser feitas experiências com o circuito, do tipo "Excitador Muscular", caso em que os pontos (A) e (B) poderão ser ligados a contatos metálicos amplos que deverão fazer contato com a pele do "paciente". Essas experimentações, entretanto, devem ser feitas com grande cuidado, e sob a supervisão de pessoal qualificado, pois podem ser perigosas, sob determinadas circunstâncias, apesar das reduzidíssimas correntes envolvidas, para certas pessoas . . .

• • •

MULTI FLASH

FINALMENTE, UM LAMPEJADOR CAPAZ DE ACIONAR *MUITOS* LEDS, SIMULTANEAMENTE, PORÉM UTILIZANDO UM CIRCUITO SIMPLÍSSIMO, DE BAIXO CUSTO, BASEADO EM APENAS DOIS TRANSÍSTORES DE USO CORRENTE!

Sempre que a equipe de DCE "bola" um novo circuito de *pisca-pisca,* e publica o projeto, um grande número de cartas é recebido pelo CORREIO ELETRÔNICO, principalmente contendo consultas no sentido de *aumentar* o número de "piscadores" (sejam eles lâmpadas incandescentes, lâmpadas Neon, LEDs, ou qualquer outro "ascendedor". . .).

Normalmente, ocorrem alguns problemas com esse tipo de adaptação:

- Quase sempre a capacidade de fornecimento de corrente de circuitos desse tipo é relativamente pequena, podendo acionar apenas um ou dois indicadores luminosos.
- Assim, para cada (por exemplo) LED "extra" ligado à sua saída, deverá ser acoplado também um pequeno "circuito de reforço", geralmente dotado de um transístor, resistores, etc.
- Ao fim da adaptação, o circuito originalmente simples, estará completamente modificado, cheio de "adendos" que aumentam o seu tamanho e, principalmente, o seu *preço* . . .

Como tem sido muito grande o número de pedidos de um circuito que, ao mesmo tempo, seja simples e barato, porém capaz de acionar *muitos* LEDs simultaneamente, DCE desenvolveu um projeto que atende *diretamente* essas necessidades: o MULTI-FLASH, capaz de acionar, ao mesmo tempo, uma "pilha" de LEDs, cuja quantidade poderá ser dimensionada pelo próprio hobbysta (entre 1 a 10. . .), com a simples alteração do valor de um *resistor*, e sem a necessidade de se aumentar o circuito, sua quantidade de componentes, ou o seu preço básico (não computado, naturalmente, nesse preço básico, o incremento gerado pelo próprio aumento do número de LEDs. . .). Apesar dessas excelentes características, e da sua grande versatilidade, o circuito utiliza apenas *dois* transístores, além de meia dúzia de componentes de fácil aquisição. No decorrer do artigo será explicado o método (facílimo) que permite a inserção de mais e mais LEDs na saída do MULTI-FLASH, sem o menor problema, tornando o circuito muito interessante para aplicações em brinquedos, jogos, *displays,* quadros demonstrativos, ou qualquer outra utilização onde o intuito seja: chamar a atenção do observador, através de um conjunto de "luzes piscantes". . .

• • •

LISTA DE·PEÇAS (CIRCUITO BÁSICO)

- Um transístor BD140 ou equivalente (poderá ser usado outro, desde que tipo PNP, média ou alta potência, ganho médio ou alto).
- Um transístor BC549 ou equivalente (outro, desde que NPN, para uso geral, pequena ou média potência, ganho médio ou alto, também poderá ser usado).
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor RX (VER TEXTO), cujo valor dependerá da quantidade de LEDs que se pretenda acoplar à saída do MULTI-FLASH. Esse componente deverá ser para 1/2 watt ou 1 watt, devido à dissipação relativamente alta requerida pelo uso de muitos LEDs na saída. Mais adiante, será apresentada uma "tabela" com os valôres ôhmicos, dependendo da quantidade de LEDs.
- Um capacitor de .47μF.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico (VER TEXTO).
- Uma bateria ("quadradinha") de 9 volts, com o respectivo "clip", ou seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 9 volts, portanto), com o respectivo suporte. Dependendo da quantidade de LEDs, a segunda opção será melhor, devido à sua maior capacidade de corrente.
- Uma caixa pequena, para abrigar o circuito básico. Mesmo que o hobbysta opte pela alimentação com 6 pilhas pequenas, a montagem será tão reduzida que caberá, perfeitamente, dentro de uma saboneteira plástica, medindo 9 x 6 x 4 cm.

MATERIAIS DE VALORES E QUANTIDADES VARIÁVEIS

- LEDs, (de 1 a 10), tipo FLV110 ou qualquer outro, equivalente, em qualquer cor (o importante, para bom desempenho do circuito, é que *todos* os LEDs ligados à saída do MULTI-FLASH sejam da mesma cor, para evitar "desequilíbrios" nas luminosidades individuais, gerados pelas diferentes características elétricas apresentadas por LEDs de cores diversas . . .).
- RX (em qualquer circunstância, para 1/2 watt ou, de preferência, 2 watt):

Tabela

Quantidade de LEDs	Valor ôhmico de RX
de 1 a 4	47Ω
5 ou 6	33Ω
7 ou 8	27Ω
9 ou 10	22Ω

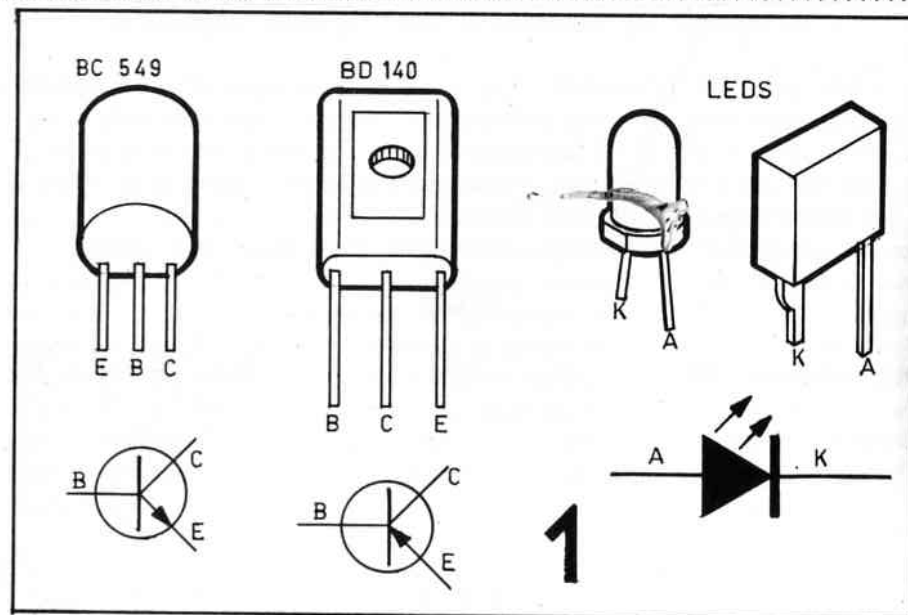
• • •

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do interruptor à caixa do circuito básico.
- ATENÇÃO: não mencionados aqui (por ser um ítem que fica a inteiro critério do hobbysta, além de depender diretamente da *quantidade* de LEDs, bem como da conformação que se pretenda dar ao *display*) os materiais de "apoio" às ligações e fixações dos LEDs.

• • •

MONTAGEM

Primeiramente vamos às "apresentações" dos componentes principais. Embora a grande maioria dos hobbystas já os conheça bem, o desenho 1, principalmente para ajudar a turma que "está chegando agora" mostra os dois transístores utilizados, em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos. É importante lembrar que, no caso do uso de equivalentes, a disposição dos pinos *pode* ser diferente da mostrada na ilustração. . . Uma consulta ao balconista, no momento da compra, poderá evitar muitos "galhos" no momento das ligações. . . O desenho 1 mostra também as formas externas mais comuns dos LEDs, redondos ou retangulares. Existem ainda, à venda no varejo especializado, outros "modelos" de LEDs, porém, de uma maneira

geral, a identificação dos seus terminais é feita de acordo com o "código" mostrado na ilustração. O símbolo esquemático adotado para representar o LED no diagrama do circuito, também está na ilustração 1.

• • •

BRINDE DA CAPA

(O CIRCUITO IMPRESSO DE LAY-OUT ESPECÍFICO)

Como tem sido feito desde o nº 7 de DCE, trazemos, com o presente Volume, um importante BRINDE, utilizável pelo hobbysta na montagem do MULTI-FLASH: a placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico, presa à capa por uma fita adesiva. Para a utilização perfeita do BRINDE, algumas pequenas operações são necessárias. . . Vamos detalhá-las, no interesse daqueles que ainda não estão muito acostumados com a "coisa":

- Retire a placa da capa, com cuidado para não rasgar a revista, puxando a fita adesiva lenta, porém firmemente. Se o adesivo estiver *muito* seco, um pouco de álcool ajudará . . .
- Passe algodão embebido em álcool sobre o lado cobreado da plaquinha, retirando toda a cola que ainda esteja depositada na superfície.

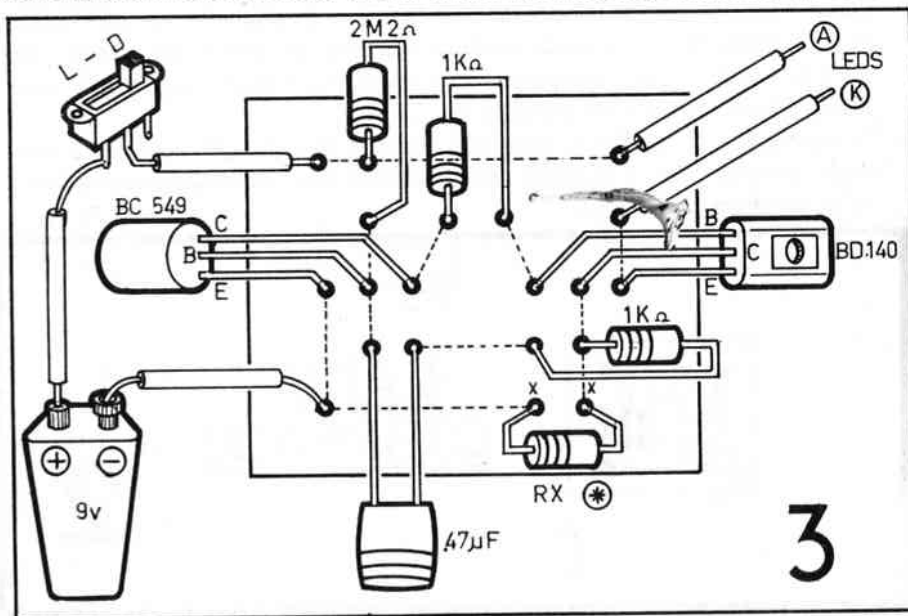
- Efetue a furação das "ilhas", usando uma furadeira dotada de broca fina (1 mm), ou uma "Mini-Drill", ou ainda, preferencialmente, um perfurador manual para placa de fenolite (aquele que parece um grampeador de papel, e que se mostra de grande eficiência para o uso do hobbysta. . .).
- Esfregue palha de aço fina ("Bom Bril") sobre o lado das pistas cobreadas, retirando, com isso, toda e qualquer camada de sujeira ou oxidação que possa impedir ou prejudicar a soldagem.

- A placa está pronta para uso! Não toque mais com os dedos as áreas cobreadas, pois o suor contém ácidos que costumam provocar a rápida oxidação das pistas.

O desenho 2 reproduz, em tamanho natural, o *lay-out* da pistagem. Confira cuidadosamente o seu BRINDE com o desenho, verificando se não existem imperfeições ou irregularidades. Existem dois pequenos "defeitos" nas placas, que podem ser corrigidos com facilidade:

- Se houver um pequeno "curto", interligando duas pistas que, pelo *lay-out,* não deviam estar se tocando, basta raspar essa ligação errônea, com a ponta de uma ferramenta aguda qualquer, até retirar o cobre indevidamente depositado.
- Se, por outro lado, o que ocorre é uma "falha", ou a ausência de cobre num determinado ponto da pista, interrompendo-a eletricamente, basta depositar, cuidadosamente, uma gotinha de solda nesse ponto, restaurando assim a continuidade elétrica da pista.

As ligações da parte Eletrônica propriamente, estão no "chapeado" (desenho 3), que mostra o lado *não cobreado* da placa, já com todos os componentes devidamente inseridos. Siga com atenção o desenho, observando especialmente a correta posição dos dois transístores (em dúvida, torne a consultar o desenho 1). Para facilitar a visualização e a interpretação, os componentes e ligações são vistos "deitados" ou "achatados", e fora das suas perspectivas ou escalas normais de tamanho. Entretan-

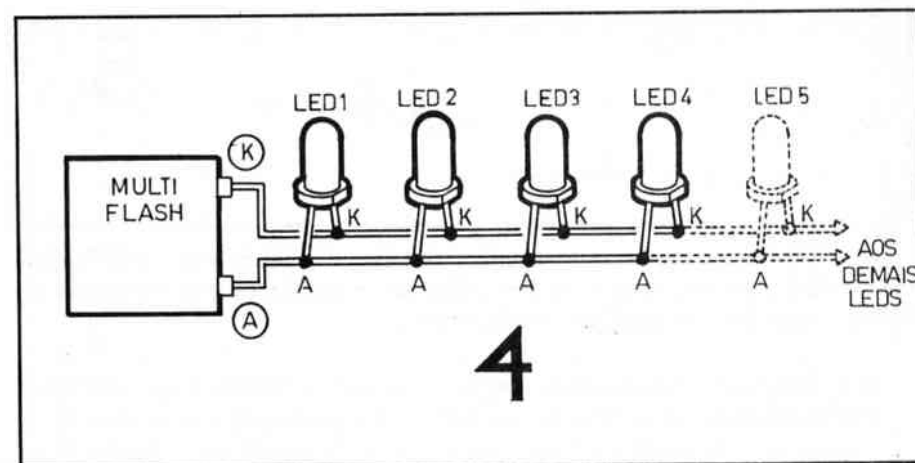
to, na montagem "real", o hobbysta deverá providenciar para que o conjunto fique bem coeso e regular, com todos os componentes "em pé" sobre a placa, evitando também terminais muito longos (em artigos anteriores de DCE, a técnica de soldagem em Circuitos Impressos já foi detalhada . . .). Evite demorar-se muito com a ponta aquecida do ferro de soldar sobre as junções de terminais com as "ilhas", para que nenhum componente acabe danificado por sobreaquecimento, e para que as pistas cobreadas não "descolem" pelo excesso de calor. Os fios marcados com (A) (K) LEDS, vistos no desenho saindo do canto superior direito da plaquinha, servirão para as ligações aos LEDs, e assim, deverão ter comprimento suficiente. Confira rigorosamente todas as ligações e posições de componentes, antes de intalar o conjunto em definitivo na caixa. Se você pretende realizar experimentações e modificações constantes no valor de RX (para variar o número de LEDs comandados. . .), talvez seja mais prático *não* ligar esse componente definitivamente à placa, soldando, em vez disso, dois pedaços de fio rígidos às "ilhas" marcadas com "X". Assim, esses fios servirão de suporte e ligação elétrica para os diversos valores de RX que se pretenda experimentar.

A caixinha poderá ser bem simples (até dispensável, se assim o preferir. . .), baseada na ilustração de abertura: apenas o interruptor (chave H-H) deve sobressair de uma das superfícies da caixa, além dos dois conetores de saída para os LEDs, marcados com as letras "A" e "K".

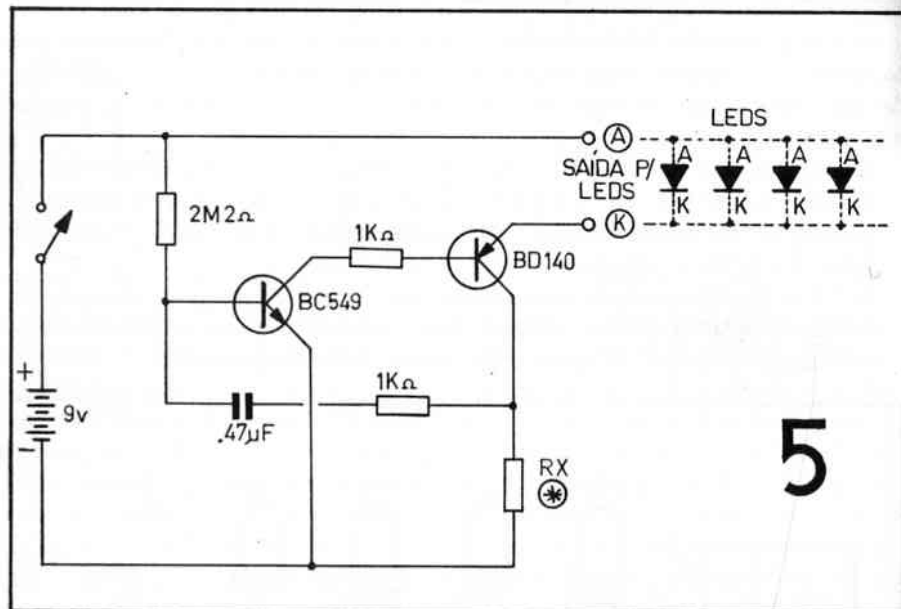
• • •

LIGANDO OS LEDS

O desenho 4 mostra, em toda a sua simplicidade, como o conjunto de LEDs deve ser acoplado à saída do MULTI-FLASH. Qualquer que seja a quantidade de LEDs (de 1 a 10), *todos* os terminais K devem ser interligados, e, por sua vez, conetados à saída K do circuito. A mesma coisa ocorre com os terminais A dos LEDs: todos interligados entre sí e, finalmente, ligados à saída A do MULTI-FLASH. Aqueles que já acompanham as montagens desde os números iniciais de DCE, notarão que se trata de *ligação em paralelo* dos LEDs. . . Esse sistema é o mais simples (e, aliás, o que exige fios e ligações mais curtas e menos complexas), facilitando muito a modificação, a critério do montador, do número de LEDs ligados e comandados . . .

A forma como os LEDs serão dispostos e fixados, ou seja a sua "arrumação física aparente", dependerá inteiramente de imaginação e da vontade do hobbysta (desde que estejam, rigorosamente, ligados conforme mostra a ilustração 4). Algumas sugestões:

- Colocar todos os LEDs dispostos em círculo, o que dará um belo efeito visual.
- Arranjar um desenho ou fotografia que contenha várias figuras de animais ou pessoas, instalando os LEDs nas *exatas* posições dos olhos das figuras. O constante pulsar dos LEDs gerará um interessante efeito "hipnótico".
- Os LEDs também poderão ser colocados em "linhas", de qualquer forma, ou até formando *letras* ou *símbolos* (nesses casos, provavelmente haverá uma maior facilidade de "desenho", se forem utilizados os LEDs retangulares).

O CIRCUITO

No desenho 5 está o "esquema" do MULTI-FLASH (notar a posição de RX, bem como a colocação dos diversos LEDs em relação às saídas "A" e "K". . .). Com o capacitor de .47μF recomendado, a freqüência das piscadas será de aproximadamente 2 Hz (ou seja: uma piscada a cada 0,5 segundo, mais ou menos). Quem quiser tornar as piscadas um pouco mais lentas (cerca de 1 Hz, ou uma piscada por segundo), poderá substituir tal capacitor por outro, de 1μF, *não eletrolítico.* Esse capacitor controla, além da freqüência fundamental da oscilação, a própria *intensidade* da piscada.

Se o hobbysta quiser tentar aumentar ainda mais a quantidade de LEDs (usando *mais de dez* unidades), o valor de RK deverá ser proporcionalmente rebaixado, entretanto, algumas considerações são importantes:

- Se o número de LEDs for *muito* elevado, a corrente através do transístor BD140 será proporcionalmente intensa, podendo gerar aquecimento no componente. Isso pode ser contornado (até certo ponto. . .), dotando-o de um dissipador de calor (radiador), facilmente encontrado nas casas de materiais eletrônicos, ou mesmo improvisado com uma lâmina de alumínio ou cobre, de razoáveis dimensões.
- Para valores *muito* baixos de RX (caso da ligação de *muitos* LEDs), eventualmente o circuito poderá *não* oscilar. Determine então, experimentalmente, *até onde você pode ir* nessas modificações.

- Correntes de funcionamento *muito* altas (necessárias ao acendimento simultâneo de uma grande quantidade de LEDs) poderão exigir que se use pilhas *médias* ou *grandes* na fonte de alimentação (ou até mesmo uma fonte a transformador, ligada à rede. . .). Para boa durabilidade da fonte, baseie-se nos seguintes limites:

Quantidade de LEDs	Fonte
até 4	bateria de 9 volts, ou conjunto de pilhas pequenas.
de 5 a 10	conjunto de pilhas médias.
acima de 10	conjunto de pilhas grandes, ou fonte a transformador, ligada à rede.

• • •

CHAVE MAGNÉTICA

(UM "INTERRUPTOR SECRETO", QUE APENAS *VOCÊ* PODERÁ ACIONAR, IDEAL PARA O COMANDO DE SISTEMAS DE ALARMA – RESIDENCIAIS OU INSTALADOS EM VEÍCULOS – PODENDO TAMBÉM SER USADO EM GRANDE NÚMERO DE OUTRAS APLICAÇÕES)

Um dos problemas *quase* insolúveis na instalação de sistemas de alarma anti-furto em residências, veículos, etc., é o do próprio comando elétrico do sistema, ou seja, da instalação do interruptor "liga-desliga"... No caso, por exemplo, de um alarma residencial, a menos que o circuito seja dotado de um complexo sistema de temporizações, inevitavelmente o dispositivo deverá ter um interruptor externo (instalado do lado de fora da casa), para que os habitantes possam tanto ligar o sistema após abandonarem a residência, quanto desligá-lo, antes de entrar, ao retornar... O mesmo ocorre com a grande maioria dos alarmas de veículos, nos quais, quase sempre, deve existir uma chave instalada externamente, para o comando do sistema...

Obviamente, um interruptor externo, representa uma grave "falha de segurança" nos alarmas pois, um larápio astucioso, que tenha feito uma "campana" (observação) prévia, antes de tentar o furto, com toda a certeza terá notado a localização de tal interruptor (denunciada pelo próprio usuário, ao acioná-lo...) e, portanto, nada mais fácil para o gatuno, do que desligar o sistema, através desse interruptor externo, antes de tentar uma penetração, na casa ou no veículo... Uma das saídas para esse tipo de problema é o uso de interruptores com códigos, segredos ou chaves, que dificultam o seu desligamento por quem não seja portador de tais "segredos". Esse tipo de dispositivo, entretanto, acrescenta outras complicações, tanto no circuito, propriamente, quanto na sua instalação e no seu acionamento por parte do usuário...

Para sanar todos os problemas desse tipo, a equipe de DCE desenvolveu um interruptor magneticamente comandado, extremamente versátil e, praticamente, à prova de "falhas de segurança", que *só pode* ser acionado pelo detentor do "segredo", além de possuir uma importantíssima característica: embora seja um interruptor *acionável* externamente, toda a sua instalação "física" é *interna,* não existindo nenhuma parte do sistema colocada do lado de fora, seja da casa, seja do veículo! E mais: dependendo de um certo "capricho" na instalação, a própria localização externa do ponto exato onde o interruptor será colocado, torna-se *impossível* de ser descoberta por quem não a conheça previamente, acrescentando ainda mais seguranças ao sistema! A "chave" para o acionamento do interruptor é um pequeno *imã,* que o usuário poderá portar permanentemente, com facilidade (no decorrer do artigo serão dadas sugestões também quanto a esse ítem...).

As aplicações da CHAVE MAGNÉTICA não se limitam, contudo, ao controle de alarmas, já que o sistema poderá ser acoplado, com facilidade, a muitos outros dispositivos, sempre que se faça necessário o controle "externo" de algo instalado "internamente" e que tal controle só possa ser exercido por pessoa determinada. Essas outras aplicações ficam por conta da *imaginação criadora* do hobbysta, entretanto, para aqueles que já montaram os projetos específicos de alarmas, publicados anteriormente em DCE, a presente montagem é o que se costuma chamar de "uma mão na roda", ou seja: vem mesmo a calhar... Apesar da sua grande utilidade e versatilidade, o circuito da CHAVE MAGNÉTICA não é complexo e o seu custo final não deverá atingir valores muito altos, já que todos os componentes são fáceis de encontrar, a preços razoáveis...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4013 (não admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (também não podem ser usados equivalentes).
- Um transístor BC548 (poderá ser substituído por outro, desde que NPN, pequena ou média potência, para uso geral).
- Um LED (diodo emissor de luz), tipo FLV110 ou equivalente.
- Um interruptor magnético de lâminas ("REED") – VER TEXTO.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 150KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .01μF.

- Um capacitor eletrolítico, de 10µF x 16 volts – VER TEXTO.
- Um relê, com bobina para 6 a 12 volts (corrente contínua), dependendo da voltagem da alimentação da CHAVE MAGNÉTICA, apresentando, pelo menos, *um contato reversível* – VER TEXTO.
- Duas placas padronizadas de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de um Circuito Integrado cada (quem ainda não foi "apresentado" a esse tipo de plaquinha deve consultar o Vol. 7 de DCE, onde a dita cuja foi abordada, além de constituir o próprio BRINDE DE CAPA).
- Uma caixa para abrigar o circuito (madeira, plástico ou metal), medindo, no mínimo, 11 x 7 x 4 cm. ATENÇÃO: nessas dimensões da caixa, não está prevista a instalação da fonte de alimentação, seja ela com pilhas, ou a transformador, ligada à rede. Se o hobbysta pretender instalar a fonte também dentro da caixa, esta deverá ter dimensões compatíveis.
- ALIMENTAÇÃO: o circuito da CHAVE MAGNÉTICA funciona com alimentação entre 6 e 12 volts contínuos. Como as necessidades de corrente são muito baixas, o uso de conjuntos de pilhas (4, 6 ou 8) é perfeitamente viável. Da mesma forma, para a instalação em veículos, a própria bateria do carro apresenta os 12 volts necessários. Ainda a critério do montador, o circuito poderá ser alimentado com uma fonte a transformador, ligada à rede (DCE já publicou vários circuitos desse tipo).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para fixações diversas.
- Parafusos e porcas para a fixação das placas de Circuito Impresso, etc.
- Uma barra de conetores parafusados (tipo "Weston", "Sindal", ou similar), cujos segmentos serão utilizados para as conexões externas ao circuito.
- Um imã permanente pequeno (pode até ser reaproveitado do "miolo" de um alto-falante inutilizado).

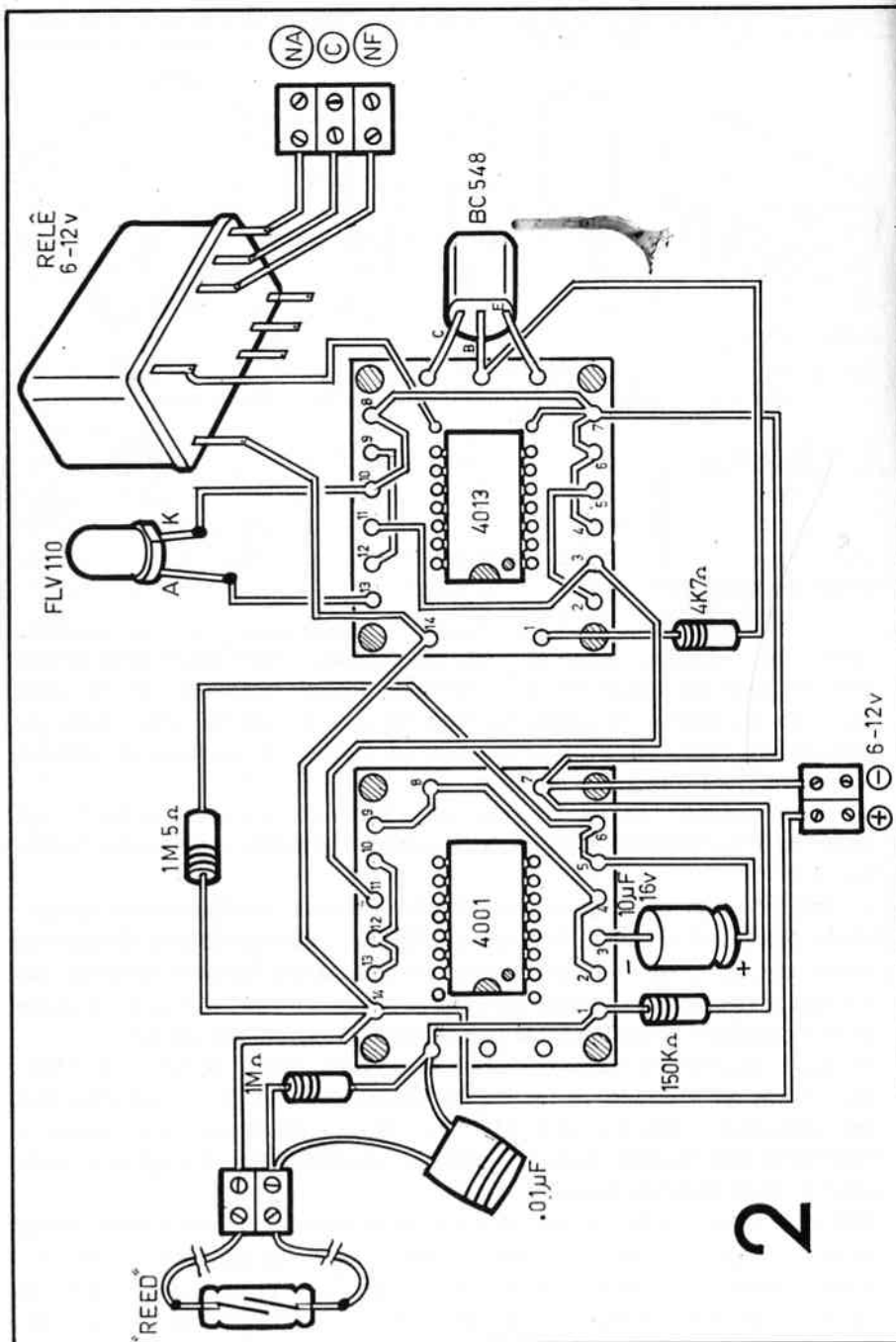
• • •

MONTAGEM

Inicialmente deve ser consultado o desenho 1, que mostra os principais componentes do circuito, com a respectiva identificação dos seus terminais e os seus símbolos esquemáticos. Vamos analisar, para benefício dos principiantes, cada ítem, isoladamente:

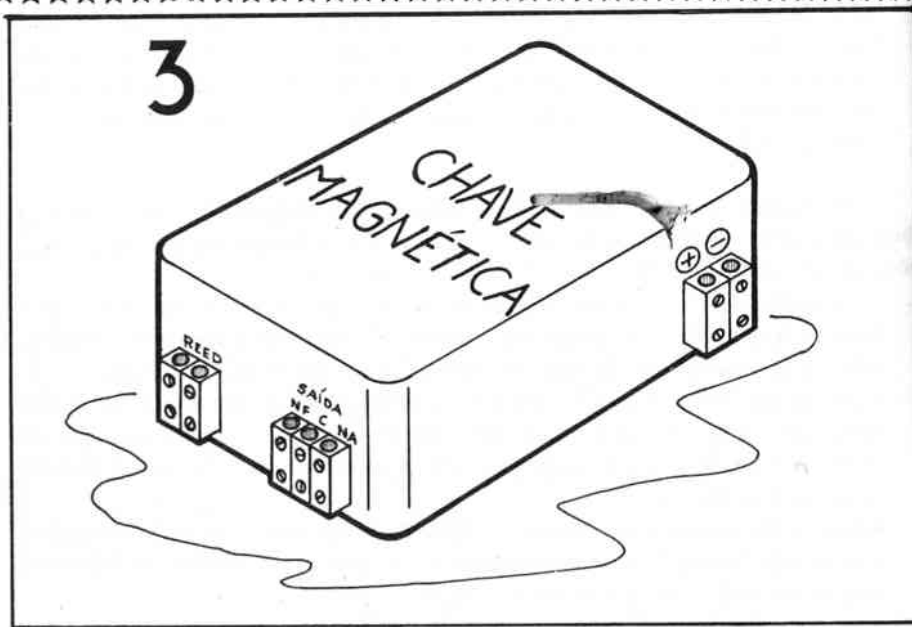
- OS INTEGRADOS – Os dois Circuitos Integrados utilizados na montagem, externamente são idênticos, apresentando inclusive o mesmo número de pinos, por-

tanto, todo cuidado é pouco para que não ocorram inversões na hora da montagem. Os pinos dos Integrados são sempre contados no sentido *anti-horário* (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio), a partir da extremidade que contém uma marca (chanfro, ponto colorido, etc.), e com a peça sendo observada por cima, como mostra o desenho.
- O TRANSÍSTOR – Se for utilizado um equivalente, a disposição das "perninhas" *pode* ser diferente da mostrada no desenho. Atenção a esse ponto, portanto.
- O "REED" – O interruptor magnético é uma pequena ampola de vidro, apresentando dois terminais axiais, internamente ligados a duas minúsculas lâminas metálicas que, sob a ação de um campo magnético externo (no caso, fornecido por um imã permanente) se movem, encostando uma na outra e "fechando" o circuito (normalmente, as lâminas estão separadas por um minúsculo espaço. . .).
- O LED – existem, no varejo especializado, diversos tipos ("modelos") de LEDs, que podem ser utilizados na montagem. No circuito da CHAVE MAGNÉTICA esse componente não é crítico, admitindo várias equivalências. Geralmente, o terminal K está identificado por um pequeno chanfro na lateral da peça, além de ser mais curto do que o outro.
- O RELÊ – Os relês são encontrados em vários tamanhos e com disposições de terminais também variáveis. O desenho mostra o seu aspecto mais "geral", porém é conveniente informar-se quanto à pinagem "real" da peça, no momento da aquisição. Os bons fabricantes costumam imprimir, no próprio "corpo" do componente, ou na caixinha que o acondiciona, a codificação dos pinos.

☆☆

– OS DEMAIS COMPONENTES – Os resistores e capacitores já são bem conhecidos pela turma. O único cuidado deve ser tomado com o eletrolítico, que tem "polaridade", ou seja: lado certo para ser ligado ao circuito. A identificação dos seus terminais já foi exaustivamente demonstrada em artigos anteriormente publicados na DCE.

A montagem, propriamente, está no desenho 2 ("chapeado"), que mostra as duas plaquinhas pelos seus lados *não cobreados*, com todos os componentes e ligações. Alguns conselhos úteis:

– Os números de 1 a 14, juntos aos furos "periféricos" das placas, referem-se *diretamente* às pinagens dos Integrados, e podem ser marcados a lápis pelo hobbysta, sobre as próprias placas, facilitando a identificação dos pontos de ligação.
– Cuidado nas posições dos Integrados em relação aos furos centrais das placas. Notar que cada um está numa posição diferente, já que, na placa da esquerda, "sobram" dois furinhos na esquerda, e, na placa da direita, a "sobra" de dois furinhos está na direita.
– Atenção nas conexões do transístor, LED, relê e capacitor eletrolítico. Qualquer inversão de "pernas" nesses componentes, poderá acarretar defeitos no funcionamento (ou o *não* funcionamento) do circuito.
– Siga, com a máxima atenção, a disposição dos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos de uma mesma placa, ou uma placa à outra).
– Sempre que algum dos furinhos da placa revelar diâmetro insuficiente para a colocação de fios e terminais (já que alguns pontos de ligação exigem até quatro conexões, como é o caso do ponto 7 da placa da direita. . .), basta alargar um pouco o furo com uma ferramenta pontuda, realizando essa operação pelo lado não cobreado da placa (para evitar que a película cobreada seja danificada ou se destaque da placa).
– Os fios que fazem a conexão ao REED (ver à esquerda do desenho 2) podem ter qualquer comprimento que seja necessário, dependendo da disposição final da instalação. Aconselha-se, nesse caso – principalmente se o comprimento for considerável – o uso de fio paralelo fino, trançado, para evitar a captação de "ruídos" elétricos espúrios, que podem prejudicar o funcionamento da CHAVE MAGNÉTICA, devido à alta sensibilidade de entrada dos Integrados de tecnologia C.MOS. Quem quiser absoluta segurança, poderá até usar, na conexão do REED, fio "shieldado" (blindado), do tipo utilizado na ligação de microfones, etc., do tipo *estéreo*, usando os dois condutores internos isolados para as ligações aos terminais do REED e conetando a malha externa (fio de "terra", ao *negativo* do circuito da CHAVE MAGNÉTICA (ponto 7 de qualquer das placas).

Terminada e conferida a montagem, o hobbysta poderá instalar o conjunto na caixa, como sugerido na ilustração 3 (notar os conetores parafusados externos, para

as ligações ao circuito). Eventualmente, também a conexão do LED pode ser realizada externamente, através de mais um par de segmentos de conetores parafusados, no caso de se pretender a instalação do componente longe do circuito básico.

TESTANDO E CHAVEANDO

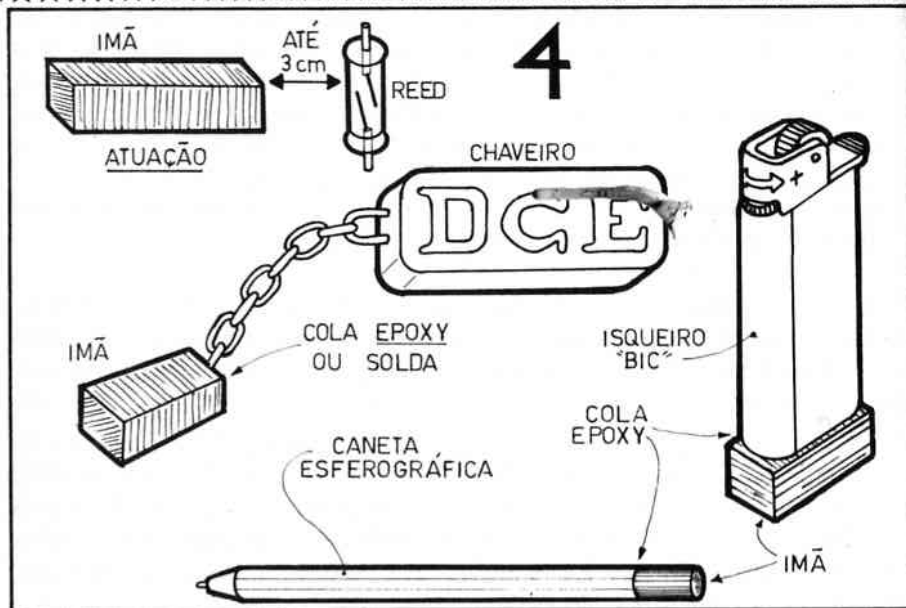
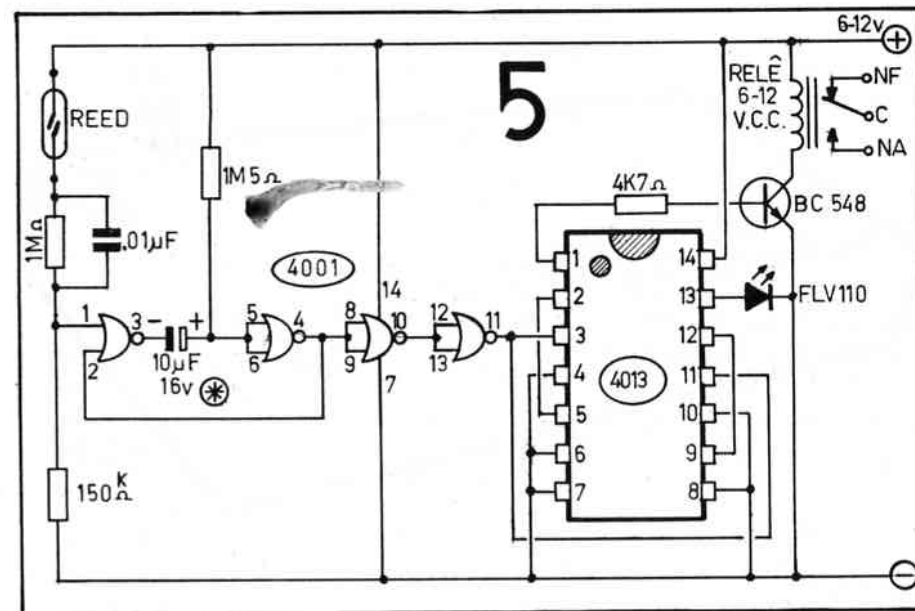
Para um teste inicial de funcionamento, com tudo já devidamente ligado (inclusive a alimentação), basta aproximar o imã requerido em MATERIAIS DIVERSOS do REED e observar o comportamento do circuito, através do LED (que funciona como "luz piloto", ou seja: acende sempre que a saída da CHAVE MAGNÉTICA é "ligada", através do acionamento do relê) e da audição do "clique" do relê, ao ser acionado. . . Com o capacitor de 10μF (ligado entre os pontos 3 e 5 da placa da esquerda – desenho 2), o circuito apresenta uma temporização de cerca de 10 segundos, que funciona da seguinte maneira:

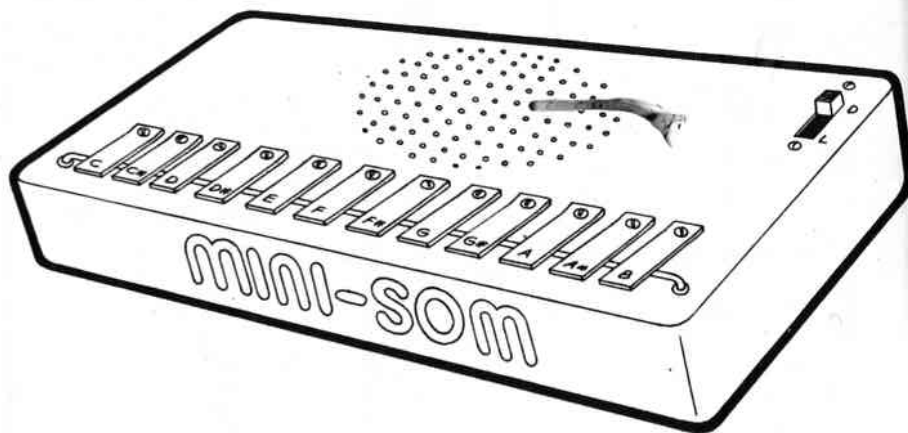
- Ao ser acionada a CHAVE MAGNÉTICA (com a aproximação do imã junto ao REED), o circuito "liga". Durante 10 segundos, o circuito não aceitará "contra-ordens", ou seja: de nada adianta aproximar novamente o imã do REED nesse período, pois a CHAVE MAGNÉTICA "ignorará" tal "ordem". . .
- Da mesma forma, ao ser desligado o circuito (também pela aproximação do imã), durante 10 segundos a MULTI-CHAVE não "aceitará" um comando "inverso" (ligar de novo).

- Esse período de temporização e "bloqueio" poderá ser facilmente alterado, atendendo a conveniências pessoais do hobbysta, pela modificação do valor do capacitor citado. Para simplificar o cálculo, basta saber que o período é de *1 segundo por microfarad*, ou seja: um capacitor de 47μF "bloqueará" o circuito por cerca de 47 segundos, um de 100μF por 100 segundos, e assim por diante. Se o montador preferir simplesmente eliminar essa característica de temporização e bloqueio, basta substituir o capacitor por um componente de valor bem baixo (em torno de .01μF), no caso, obviamente, não eletrolítico. . .

A ligação do dispositivo a ser comandado pela CHAVE MAGNÉTICA deverá ser feita aos conetores de saída, marcados com NA (Normalmente Aberto), C (Comum) e NF (Normalmente Fechado). Se os pontos NA e C forem usados, o dispositivo comandado "ligará" com o relê acionado (LED "piloto" aceso) e desligará com o relê desativado (LED "piloto" apagado). Utilizando-se os contatos C e NF, a ação é inversa, ou seja: o dispositivo comandado *desligará* quando o relê for acionado (LED apagado) e vice-versa. Lembrar que as características de voltagem e corrente usadas pelo dispositivo comandado dependerão exclusivamente das capacidades e limites apresentados pelos contatos do relê (sobre cujos parâmetros o hobbysta deve também estar informado, para evitar surpresas . . .).

A instalação definitiva da CHAVE MAGNÉTICA dependerá da imaginação do hobbysta. A ilustração de abertura dá, por exemplo, uma boa sugestão para um comando de alarma, através da porta de entrada de uma residência. O REED deve ser encastoado no lado interno da porta. Pelo lado de fora não deve existir nenhum tipo de indicação da posição ocupada pelo REED. Assim, obviamente, apenas a pessoa autorizada *saberá*, com certeza, o local de aplicação momentânea do imã, para o acionamento do circuito. O LED também pode ser instalado como a ilustração sugere, de maneira a monitorar o funcionamento da CHAVE MAGNÉTICA. Entretanto, nada impede que tal componente também seja instalado internamente, de preferência atrás daquela "janelinha" de vidro costumeiramente instalado no centro das portas de entrada. O importante é que o usuário tenha condição "visual" de identificar o acionamento, através da iluminação do LED.

O desenho 4 mostra, no alto, à esquerda, como a atuação do imã é exercida sobre o REED. Dependendo do tamanho e da "potência" (intensidade do campo magnético) do imã, o acionamento pode ser conseguido a distâncias de até 3 cm. ou mais. A distância máxima pode ser determinada experimentalmente, já com o imã que se pretende usar em definitivo, para maior segurança. Ainda no desenho 4, são sugeridas algumas maneiras de se portar o imã, de forma prática e "inesquecível": num pequeno chaveiro, colado à base de um isqueiro ou à "retaguarda" de uma caneta, ou ainda ligado, por qualquer método, a algum outro objeto pequeno, de uso pessoal constante.

Para a instalação da CHAVE MAGNÉTICA num veículo (para controle do sistema de alarma anti-furto. . .), o sensor magnético (REED) poderá ser fixado por dentro do vidro do para-brisa ou de uma das janelas laterais. Quem quiser "disfarçar" ainda mais o REED, poderá colocá-lo por trás de um desses adesivos que se costuma fixar ao vidro, ou ainda "vestir" o REED com um brinquedinho plástico qualquer, para que o sensor fique ainda mais "incógnito". É importante lembrar que o espaço entre o REED e o imã não *pode* estar preenchido com material que possa bloquear o campo magnético (ferro, aço, etc.), pois, nesse caso, a CHAVE não funcionará. Madeiras, vidros, plásticos e metais não magnéticos, não constituirão impecilhos à atuação do imã sobre o REED, desde que a espessura do material esteja dentro dos limites de distância em que o campo magnético pode exercer controle sobre as lâminas do REED.

O diagrama esquemático do circuito da CHAVE MAGNÉTICA está no desenho 5. Dependendo das habilidades (que sabemos, são muitas. . .) e da "inventiva" do hobbysta, muitas adaptações poderão ser feitas em cima da idéia básica, principalmente pelo leitor que já esteja razoavelmente familiarizado com os circuitos contendo Integrados da linha C.MOS, e que têm aparecido com grande freqüência nas páginas de DCE. A seção CURTO-CIRCUITO está aberta para a publicação de idéias e adaptações criadas pela mente "fervilhante" do amador de Eletrônica . . .

• • •

UM ÓRGÃO ELETRÔNICO MUITO FÁCIL DE CONSTRUIR, E QUE NÃO NECESSITA DE NENHUMA ESPÉCIE DE CALIBRAÇÃO OU AFINAÇÃO!

Projetos de instrumentos musicais eletrônicos sempre fizeram muito sucesso entre os hobbystas, quando publicados aqui em DCE (não foi por acaso que, logo no número "inaugural" de DCE – Vol. 1, já apareceu uma montagem desse tipo. . .). Órgãos eletrônicos simples, embora possam apresentar circuitos de fácil execução, costumam apresentar um inconveniente: usam uma "bateria" de *trim-pots* (resistores ajustáveis) que devem ser "acertados", um por um, geralmente "de ouvido" (já que pouquíssimos hobbystas possuem um caro osciloscópio, ou mesmo um freqüencímetro de precisão. . .), para que a afinação do teclado fique perfeita. Inclusive algumas das montagens anteriores desse tipo, aqui publicadas, utilizavam esse sistema de afinação (UNI-SOM, VIBRA-SOM, etc.). O projeto que ora trazemos ao conhecimento da turma, não usa esse sistema (um tanto enfadonho. . .), já que é pré-afinado, através de um conjunto de resistores fixos comuns, especialmente calculados. Com esse sistema, não só a afinação é completamente dispensada, como fica extremamente simplificada a própria construção do "teclado" (outro item que costuma dar algumas "dores de cabeça" ao hobbysta menos habilidoso ou menos paciente. . .).

A parte puramente eletrônica do MINI-SOM é também simplíssima, não devendo ocorrer nenhum tipo de dificuldade, mesmo para os que estão ainda "verdes" no assunto. Obviamente, devido à uma série de limitações, impostas pela sua própria sim-

plicidade e baixo custo, o MINI-SOM não pode ser considerado um "instrumento de verdade", tratando-se de um brinquedo, porém, temos a certeza, a sua utilização trará grande prazer ao hobbysta que também "curte" música. . . Vale a pena a construção do projeto, até mesmo para presentear algum guri ou guria aí da sua família, já que a garotada gosta muito de brinquedos desse tipo . . .

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores BC549 ou equivalente (para bom rendimento sonoro, o equivalente, além de ser tipo NPN, de silício, para áudio, deverá apresentar ganho médio ou alto).
- RESISTORES (todos para 1/4 de watt). As quantidades estão indicadas entre parênteses:
- (1) 470Ω
- (2) 680Ω
- (2) 1KΩ
- (2) 1K2Ω
- (2) 1K5Ω
- (1) 1K8Ω
- (1) 2K2Ω
- (2) 2K7Ω
- (2) 3K3Ω
- (2) 4K7Ω
- (1) 5K6Ω
- (2) 6K8Ω
- (1) 33KΩ
- Três capacitores de .1μF, qualquer tipo.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω. O tamanho dependerá, unicamente, da vontade do hobbysta. É bom lembrar que, em circuitos simples desse tipo, é melhor usar-se falantes grandes, para um melhor rendimento sonoro.
- Uma bateria de 9 volts, com o respectivo "clip", ou 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma barra de conetores soldados ("ponte de terminais") com sete segmentos.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma caixa para abrigar a montagem (as dimensões dependerão, diretamente, da medida final do teclado, bem como do tamanho do alto-falante utilizado).

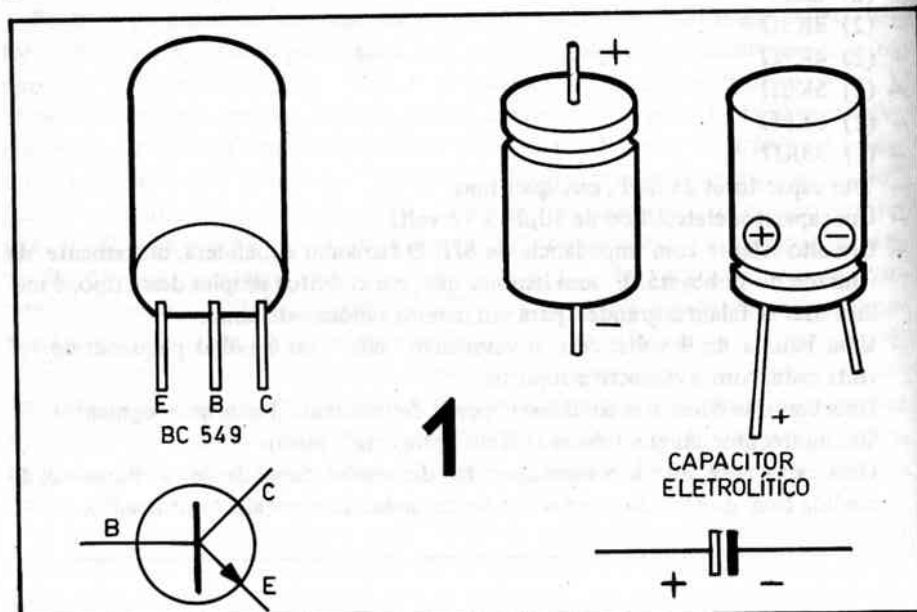
MATERIAL PARA O TECLADO

- 17 Lâminas de metal flexível (pode ser até lata recortada), medindo, cada, uma, cerca de 1 x 5 cm.
- Cerca de 25 cm. de fio de cobre, grosso e nú (nº 10, por exemplo).
- 17 conjuntos de parafuso/arruela/porca, na medida 3/32", para fixação e ligação do teclado.

DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do interruptor, barra de terminais, braçadeira das pilhas ou bateria, etc.
- Caracteres decalcáveis, transferíveis ou auto-adesivos, para a marcação das teclas.

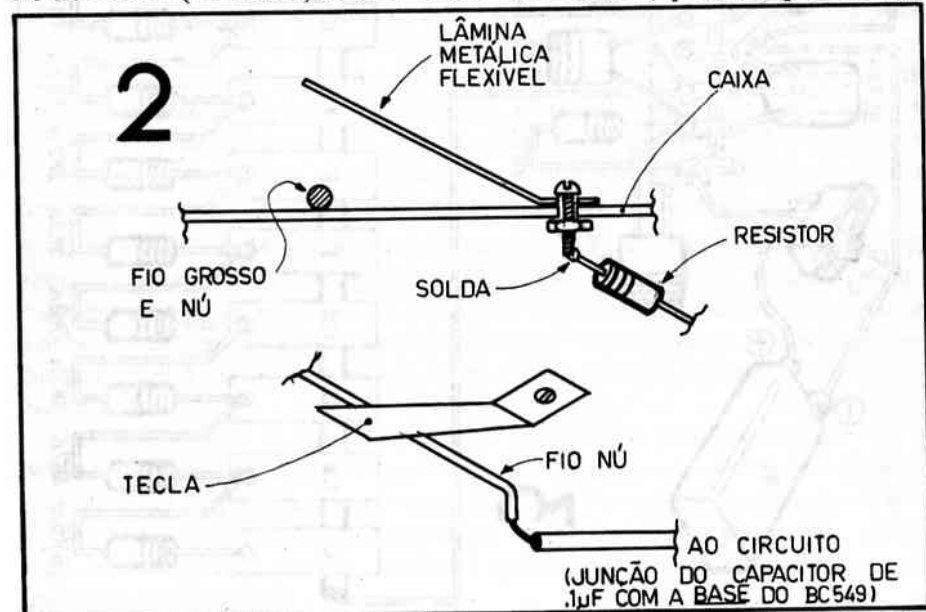
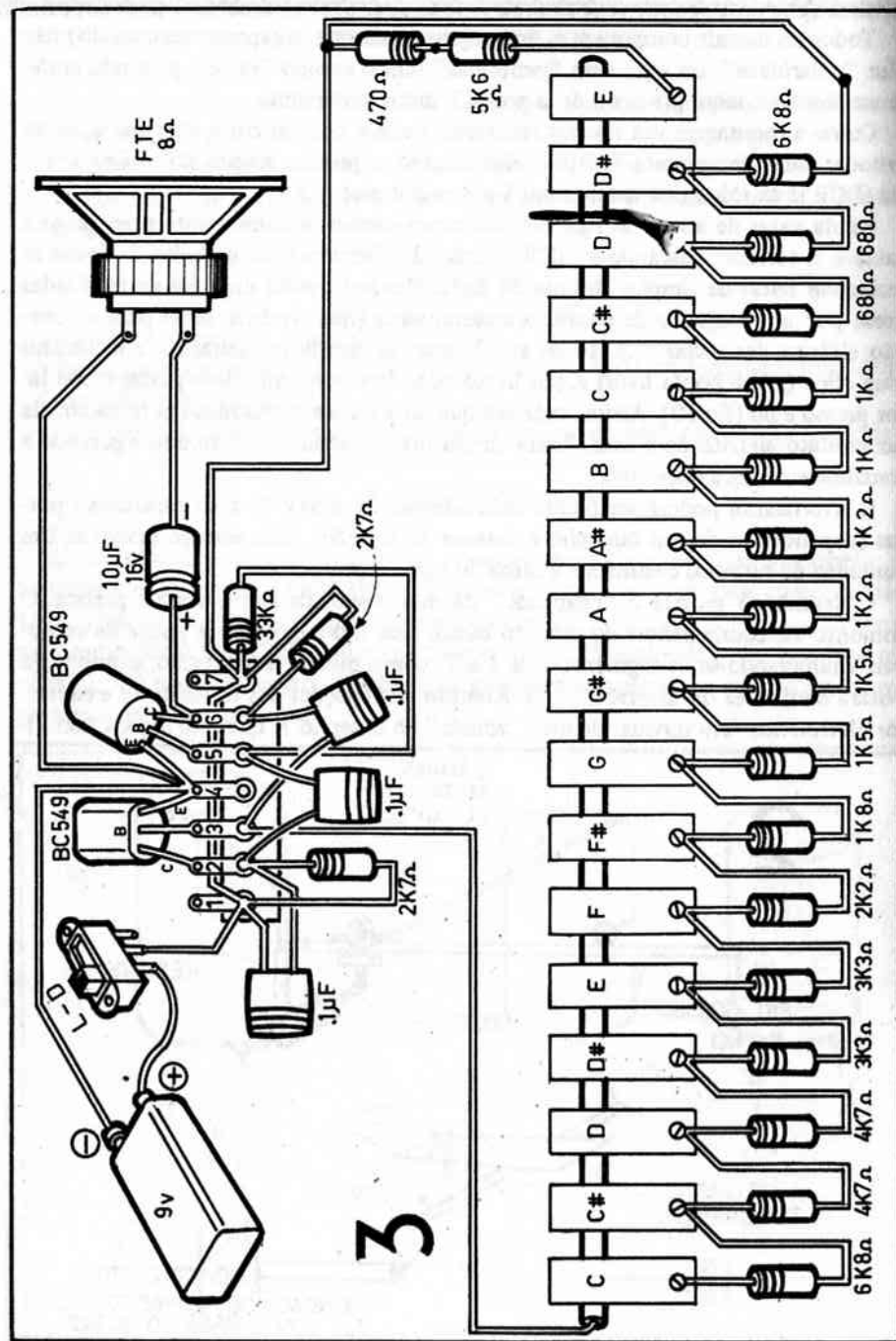
MONTAGEM

O desenho 1 mostra os dois únicos componentes "invocados" da montagem: o transístor e o capacitor eletrolítico. É bom lembrar que esses dois componentes têm "posição" certa para serem ligados ao circuito, assim, não inicie a montagem sem antes identificar, direitinho, o "nome" ou a "polaridade" das suas "perninhas"... O desenho mostra, também, os símbolos esquemáticos adotados para representar esses componentes.

Todos os demais componentes do projeto (resistores e capacitores comuns) não têm "polaridade", ou seja: suas "perninhas" têm o mesmo "valor", podendo então serem ligadas "daqui pra lá ou de lá pra cá", indiferentemente...

Como a montagem usa *muitos* resistores, podem ocorrer confusões que só serão evitadas com uma correta "leitura" dos valores, expressos através do *código de cores* (DCE já abordou esse assunto em Volume anterior...).

Ainda antes de iniciar as ligações dos componentes, é conveniente preparar-se a caixa e o teclado, baseando-se na ilustração de abertura e no desenho 2. Todas as teclas são feitas de simples lâminas de metal flexível, tendo uma das extremidades presa por um conjunto de parafuso/arruela/porca (que também serve para a conexão elétrica das teclas...). Todas as 17 teclas devem ficar ligeiramente inclinadas para cima (a sua ponta livre) e, por baixo de todo o conjunto, deve passar o condutor grosso e nú (fio 10). Assim, cada vez que uma tecla é pressionada para baixo, ela faz contato elétrico com essa "barra condutora", acionando o circuito e gerando a tonalidade da nota respectiva.

O alto-falante poderá ser fixado com adesivo de *epoxy* ou com parafusos e porcas (dependendo do seu tamanho e sistema de fixação), diretamente abaixo de um conjunto de furinhos destinados à saída do som.

O desenho 3 mostra o "chapeado" da montagem, de forma clara e prática. O conjunto de componentes do circuito básico fica todo agregado à ponte de terminais (numerando-se os segmentos, de 1 a 7, como mostra a ilustração, o hobbysta evitará confusões ou inversões...). Atenção nas ligações dos transístores e capacitor eletrolítico (em dúvida, dê uma "zoiada" no desenho 1, que está lá para isso...).

Cuidado também com a polaridade da bateria ou pilhas (se for invertida, além do circuito não funcionar, poderão ser danificados componentes . . .).

As ligações do conjunto de resistores acoplados às teclas, pode ser feita de duas maneiras: ou através de solda simples dos seus terminais aos próprios parafusos de fixação das teclas, ou num sistema puramente "mecânico", ou seja, usando a própria porca de cada parafuso para prender a ponta do terminal de cada resistor (na qual deve ser feita uma pequena "argolinha", para melhor fixação e bom contato elétrico.

As letras e símbolos marcados sobre as teclas são as chamadas "cifras" – espécie de "código" usado em notação musical, para designar os *tons e os semi-tons,* de acordo com a tabela a seguir:

C – Dó
D – Ré
E – Mi
F – Fá.
G – Sol
A – Lá.
B – Si

O símbolo # significa *sustenido.*

Terminada a montagem, basta pressionar as teclas, para verificar a emissão do som e a "regularidade" da afinação (os tons devem "subir", progressivamente, à medida que são apertadas as teclas, da esquerda para a direita, assim como num piano ou órgão de "verdade". . .). Em artigos anteriores, referentes à montagens do gênero, já fornecemos as "partituras" de algumas musiquinhas de fácil execução, e que também poderão ser tocadas no MINI-SOM, entretanto, esse ponto fica inteiramente por conta do talento musical, e do "ouvido" do hobbysta. Como o teclado apresenta *uma oitava e meia,* além de ser dotado dos semi-tons (sustenidos), praticamente qualquer melodia simples poderá ser executada, com algum treinamento.

O "esquema" do MINI-SOM está no desenho 4. Para o iniciante, é aconselhável uma "comparação" entre o diagrama esquemático e o "chapeado", notando as equivalências simbólicas, bem como a disposição "real" dos componentes. Com isso, o hobbysta vai aperfeiçoando a sua capacidade de "ler esquemas", que é *muito* importante para o desenvolvimento do hobby e para o próprio aprendizado das "transas" Eletrônicas.

Para aqueles que já estão "por dentro" das artes musicais, lembramos que o MINI-SOM é um instrumento *monofônico,* ou seja: apenas uma nota pode ser emitida de cada vez, permitindo, portanto, a execução de *melodias,* porém não de *harmonias* (emissão simultânea de várias notas, também chamadas de *acorde* . . .). Se mais de uma tecla for premida, ouvir-se-á apenas *uma* nota, mais "alta" que a mais aguda das teclas apertada. . .

470Ω 5K6Ω 6K8Ω 680Ω 680Ω 1KΩ 1KΩ 1K2Ω 1K2Ω 1K5Ω 1K5Ω 1K8Ω 2K2Ω 3K3Ω 3K3Ω 4K7Ω 4K7Ω 6K8Ω
FTE 8Ω
10µF x 16v
2K7Ω
.1µF
BC 549
33KΩ
.1µF
2K7Ω
BC 549
.1µF
9v

Como o volume emitido pelo MINI-SOM não é "exagerado" (embora a intensidade do som seja plenamente aceitável, dada a simplicidade do circuito), não foi previsto um potenciômetro de controle que, no caso, apenas serviria para encarecer um pouco o projeto. Quem quiser, por exemplo, treinar as suas melodias sem "arruinar os ouvidos" dos circunstantes, poderá fazê-lo, facilmente, substituindo o alto-falante por um fone de ouvido, tipo magnético, de *qualquer* impedância acima de 8 ohms. . . Com essa providência, principalmente aqueles que de Eletrônica entendem muito, mas de música são completamente "pagãos", poderão evitar sérias conseqüências que poderão advir da incompreensão demonstrada pelos eventuais ouvintes, em relação ao seu talento "bachiano". . .

"INTEGRÁDIO"

(UM CIRCUITO "ESTRANHO", MAS QUE FUNCIONA! UM MINÚSCULO RÁDIO RECEPTOR, BASEADO EM APENAS UM CIRCUITO INTEGRADO DE GRANDE VERSATILIDADE!)

Não! Não houve erro (desta vez. . .) no título do artigo, aí em cima! O nome da "coisa" é *mesmo* "INTEGRÁDIO", formado pela "emenda" – pouco ortodoxa – das palavras *integrado* e *rádio* . . . O circuito é tão estranho quanto o próprio nome que lhe foi dado. Utilizando apenas um pequeno Circuito Integrado de extrema versatilidade, e com o qual se pode projetar "esquemas" sempre muito simplificados, mais alguns poucos componentes e (outro ponto interessante. . .) alimentado por *apenas uma* pilha pequena de 1,5 volts, podemos construir um "radinho" (sabemos, por experiências anteriores, que os hobbystas – principalmente os iniciantes – apreciam muito montagens desse tipo...) dotado, inclusive, de alto-falante! Tudo é de uma simplicidade *tão* grande que, acreditamos, mesmo quem *nunca* tentou antes *nenhum* tipo de montagem, conseguirá levar esta a bom termo. . . O único probleminha que pode surgir é o da obtenção do "famigerado" LM3909 (Integrado que já "participou" de montagens anteriormente publicadas em DCE – PISCADOR INFINITO, Vol. 15 e MICROTESTE, Vol. 19), que pode ser um pouco difícil em certas regiões. Entretanto, se o hobbysta botar a "moringa" para funcionar, poderá apelar

para os vários anunciantes presentes em nossas páginas que, eventualmente, poderão ter o componente em estoque e até (observadas as condições dos próprios anúncios. . .) fornecê-lo pelo sistema de Reembolso Postal ou remessa direta. Outra saída é tentar um comunicado com os demais hobbystas, residentes nos grandes centros, e que já se ofereceram, várias vezes, através do CORREIO ELETRÔNICO, para realizar as compras de componentes "difíceis", sob encomenda, para os colegas da turma que tenham encontrado alguma dificuldade de aquisição nas suas próprias cidades ou regiões . . .

Os demais componentes são todos de fácil obtenção, podendo até alguns deles serem reaproveitados de "sucatas" de radinhos inutilizados, que proliferam por aí...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado LM 3909 (não admite equivalentes).
- Um capacitor (disco cerâmico) de .001μF.
- Um capacitor (poliéster, disco cerâmico, etc.) de .1μF.
- Um capacitor variável para receptor de Ondas Médias (pode ser um do tipo *mini*, normalmente utilizado nos radinhos portáteis, ou até um daqueles "monstrinhos", do tempo da válvula, composto de uma série de lâminas metálicas – umas fixas e outras móveis – facilmente encontrável nos "sucateiros" da vida. . .).
- Uma barrinha de *ferrite* (para o núcleo da bobina), medindo cerca de 5 x 1,5 x 0,5 cm. – retangular. Também pode ser usada uma barra cilíndrica, medindo cerca de 5 cm. de comprimento por 0,7 cm. de diâmetro (Pequenas diferenças em todas essas medidas, não deverão interferir muito com o funcionamento do circuito).
- Cerca de 4 metros de fio de cobre esmaltado (para o enrolamento da bobina) nº 22, 24 ou 26 (Esse fio poderá ser reaproveitado de um velho transformador, de *força* ou de *saída*, inutilizado. Também pode ser obtido, eventualmente, nas oficinas especializadas em enrolamento de motores e transformadores). Na impossibilidade de se obter tal fio, utilize fio de ligação comum – isolado com plástico – daquele *bem* fininho.
- Um transformador de saída para transístores (pode ser usado o *Yoshitani* 5/16" ou qualquer outro equivalente).
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Um Interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", *mini*).
- Uma pilha pequena de 1,5 volts, com o respectivo suporte. Pode ser difícil encontrar-se suporte para apenas *uma* pilha. Nesse caso, improvise, usando um para *duas* pilhas pequenas, "curto-circuitando" com um pedaço de fio de ligação, os contatos correspondentes à "pilha inexistente".
- Um segmento de conetor parafusado para a ligação de *antena*.

☆☆

- Um "knob" (botão) para o eixo do capacitor variável.
- Uma caixinha para abrigar a montagem. O protótipo "coube" numa caixinha plástica, medindo 6 x 6 x 4 cm., com "folga"...
- Uma placa padronizada de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas, para a fixação do interruptor, capacitor variável, braçadeira de prender a pilha, etc.
- Cola de *epoxy* para fixação do alto-falante.

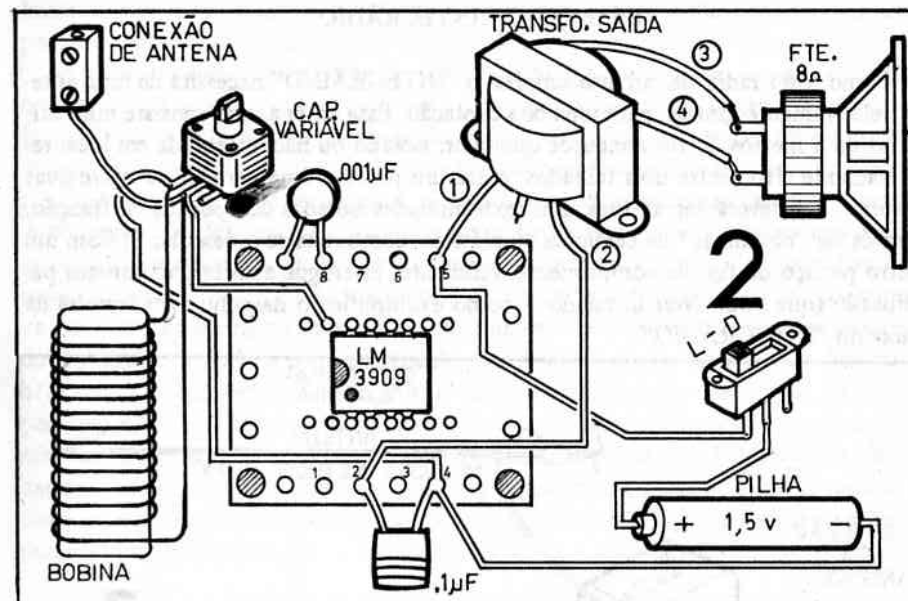
• • •

MONTAGEM

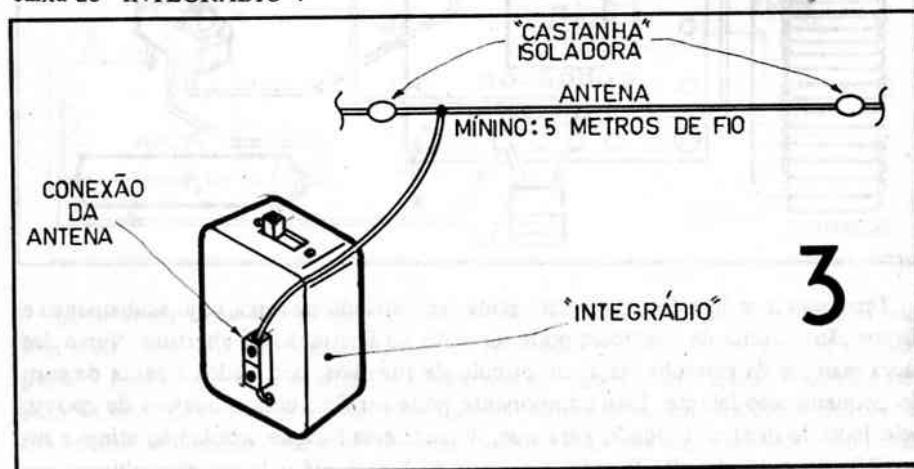
Na figura 1 aparecem os componentes mais importantes do circuito, e que merecem uma análise prévia, antes do início da montagem, evitando confusões posteriores. Da esquerda para a direita, vamos vê-los, um a um:

- O INTEGRADO – apresenta oito pinos, que devem ser "contados" em sentido anti-horário, a partir da extremidade da peça que contém uma marca, e observando-se o "corpo do bicho" por cima.
- O CAPACITOR VARIÁVEL – o mostrado no desenho é do tipo *mini*. Porém, como foi dito na LISTA DE PEÇAS, nada impede o uso de um do tipo *grande*. Existe ainda uma terceira possibilidade (para quem se preocupa mais com o custo final da montagem...) que é a de se usar um "trimmer", ou CAPACITOR AJUSTÁVEL. Maiores explicações sobre esses capacitores podem ser encontradas nas páginas 6 e 7 do Vol. 20.
- A BOBINA – enrole, com as espiras bem juntas uma das outras, porém *não* superpostas, de 70 a 100 espiras do fio de cobre esmaltado (ou fio bem fino, isolado, de ligação) sobre o núcleo de ferrite. Fixe as extremidades do fio com um pouco de cola de *epoxy*, ou ainda com fita adesiva, para evitar que a bobina de "desmanche". No caso de usar fio esmaltado, não esquecer de retirar o esmalte das pontas (raspando-o com uma ferramenta afiada, até o âmago de cobre aparecer bem brilhante...), antes de realizar as soldagens.
- O TRANSFORMADOR DE SAÍDA – normalmente esse componente apresenta três fios de um lado (o fio central *não* será usado, podendo ser cortado rente) e dois do outro. O desenho "codifica" esses fios com números, apenas para facilitar as coisas no momento da ligação (Esses números *não* estão – normalmente – marcados no próprio componente...).

Conhecidos esses componentes mais "delicados" do circuito, a montagem não tem mais "segredos", bastando seguir com atenção o desenho 2, que mostra o "chapeado" (peças em suas aparências e disposições "reais", em relação à placa/base, bem como todas as interligações necessárias). Algumas recomendações importantes (os veteranos já estão "carecas" de saber, mas os calouros merecem sempre a nossa atenção especial. . .):

- Limpe bem a superfície cobreada da placa de Circuito Impresso (o lado *não* visto no desenho 2), com "Bom Bril". Quem ainda não está muito familiarizado com tal plaquinha, deverá consultar o artigo a respeito publicado no Vol. 7 de DCE.
- Marque a lápis, pelo lado *não* cobreado (o que se vê na ilustração 2), os números de 1 a 8 junto a alguns dos furos "exteriores" da placa, exatamente como mostra o desenho. Esses números referem-se, diretamente, à própria ordem dos pinos do Integrado (ver desenho 1), e facilitarão muito a interpretação e o "descobrimento" dos diversos pontos de ligação.
- Cuidado com a correta posição ocupada pelo Integrado em relação aos furos da placa (o "bichinho" fica *bem no centro* da furação. . .).
- Atenção à polaridade da pilha e às conexões do transformador.
- Realize todas as soldagens com cuidado, pelo lado das pistas cobreadas, e apenas corte os excessos dos terminais após rigorosa conferência final.

Terminadas as ligações, o circuito pode ser instalado na caixa, cujo acabamento e disposição externa de controles pode ser visto na ilustração de abertura. Numa das faces maiores da caixinha, faça um círculo de furinhos, destinados à saída de som do pequeno alto-falante. Esse componente pode ser fixo com o adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro. Cuidado para que, durante essa fixação, a cola não atinja a superfície do cone do alto-falante, pois isso poderá danificá-lo ou atrapalhar o seu bom funcionamento. O interruptor pode ser fixado com parafusos e porcas (ou por simples encaixe, dependendo do seu sistema. . .). O capacitor variável poderá ser instalado numa das laterais da caixa, preso com parafusos próprios e dotado do seu respectivo "knob" (botão para girar o eixo de sintonia).

USANDO O "INTEGRÁDIO"

Como todo rádio de circuito simples, o "INTEGRÁDIO" necessita de uma antena relativamente grande, para uma boa captação. Essa antena, que consiste num mínimo de 5 metros de fio condutor qualquer, isolado ou não, estendida em local relativamente alto (entre dois telhados, entre um poste e uma parede, ou entre duas árvores. . .) deverá ter as suas duas extremidades isoladas dos pontos de fixação, através de "castanhas" de cerâmica ou plástico, como mostra o desenho 3. Com um outro pedaço de fio, de comprimento suficiente, interligue a antena ao conetor parafusado (que pode estar instalado – como exemplifica o desenho – na traseira da caixa do "INTEGRÁDIO".

Uma vez ligado à antena, acione o interruptor do "INTEGRÁDIO" e gire o botão de sintonia, procurando a captação das estações. Em cidades grandes, com várias emissoras *fortes*, o aparelho "pegará", com grande facilidade, diversas estações. Se a sensibilidade for julgada muito baixa, aumente o tamanho e/ou a altura da antena. Um outro "truque" que pode ser tentado, é a adaptação do sistema de captação utilizado no projeto do TRI-RÁDIO (ver Vol. 20 de DCE), com o qual a própria rede elétrica domiciliar é usada como antena, através de um capacitor de .0022µF, que deve ser intercalado entre *um* dos pinos de uma tomada da parede e o conetor de antena do circuito. . .

Se, por outro lado, a sensibilidade for *muito* alta (caso em que as estações ficam "embaralhadas", com o som de cada emissora (esparramando-se" por sobre a sintonia das outras), reduza o tamanho da antena, com o que, geralmente, melhora-se a *seletividade* (boa separação das estações), em detrimento da *sensibilidade*. Nas cidades pequenas, onde exista apenas uma emissora, por exemplo, esse tipo de problema não costuma ocorrer. Nesse caso é, inclusive, recomendado o uso de um "trimmer" (capacitor ajustável), que é muito mais barato, no lugar do capacitor variável.

Basta ajustar a capacitância do "trimmer" (girando o seu parafuso central) até uma perfeita captação da emissora e *ponto final!* Não será preciso novo ajuste. . .

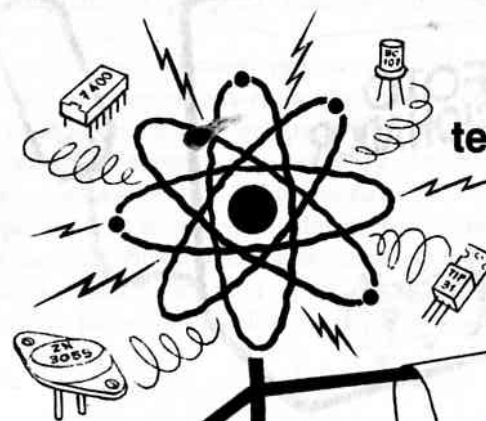
O hobbysta não deve esperar do "INTEGRÁDIO" uma potência sonora "estonteante". . . O som é apenas o suficiente para ser ouvido (e nem poderia ser de outra forma, dada à extrema simplicidade do circuito. . .). Por essa razão, não se julgou necessário a inclusão de um controle de volume com potenciômetro (que só serviria para aumentar, desnecessáriamente, o custo final da montagem). Aliás, a respeito disso, existe um interessante "vício" entre os hobbystas ainda iniciantes, que é o de *pretender construir um radinho com apenas um transístor, capaz de captar estações situadas, no mínimo, a 500 quilômetros de distância e apresentando uma potência de áudio nunca inferior a 50 watts ou coisa assim.* . . (Obviamente, estamos brincando e exagerando, mas a comparação não está *muito* longe da realidade. . . Nós também fomos hobbystas iniciantes um dia, e *tínhamos* aspirações desse tipo. . .). O importante é ter em mente que, na Eletrônica (como em tudo o mais. . .) *nada se obtém "de graça"*. . . Se você *quer mais*, tem que *investir mais*. . . Circuitos simples e baratos *jamais* terão desempenho idêntico a circuitos complexos e caros (a menos, é claro, que o circuito complexo e caro tenha sido projetado por um bando de incompetentes juramentados. . .).

• • •

O "esqueminha" do "INTEGRÁDIO" está no desenho 4. Embora o Integrado LM3909 tenha sido criado para utilizações como oscilador ou temporizador (especificamente para acionar um LED, como ficou claro no projeto do PISCADOR INFINITO – Vol. 15), através de um bom aproveitamento das suas potencialidades "internas", não é difícil fazê-lo também funcionar como amplificador (caso do circuito do "INTEGRÁDIO"). Devido às suas excelentes características, esse Integrado requer pouquíssimos componentes de "apoio", em qualquer tipo de circuito nele baseado. Além disso, suas necessidades de alimentação se restringem a voltagens e correntes *muito* baixas (daí o uso de apenas uma pilha de 1,5 volts). Por tudo isso, além da extrema versatilidade do componente, trata-se de uma peça feita "sob medida" para uso do hobbysta de Eletrônica. . . (Achamos, inclusive, estranho, que muitos bons fornecedores não mantenham esse componente em estoque, pois "não sabem o que estão perdendo". . .).

• • •

PROFESSORES E ESTUDANTES DE ELETRÔNICA

escrevam-nos, apresentando suas idéias e sugestões

(DISPOSITIVO FOTO-ELÉTRICO PARA COMANDO AUTOMÁTICO DE LUZES OU APARELHOS AO CAIR DA NOITE OU AO NASCER DO DIA – INÚMERAS APLICAÇÕES, INCLUSIVE COMO "SIMULADOR DE CASA HABITADA", PARA PROTEÇÃO CONTRA ROUBOS. . .).

Circuitos de FOTO-ACIONADORES, ou seja: dispositivos capazes de comandar lâmpadas, aparelhos (ou até *outros* circuitos. . .), ligando-os e desligando-os assim que a luminosidade ambiente atinja determinados níveis, têm, geralmente, uma faixa muito ampla de aplicações. . . Entretanto, a utilização mais "tradicional" é como "simulador de casa habitada", onde o foto-acionador liga, automaticamente, uma (ou mais) lâmpada da residência, assim que a noite chega, desligando – também automaticamente – assim que o Sol nasce novamente, na manhã seguinte. Com isso, para um observador "externo", a casa parecerá habitada (mesmo que esteja vazia, devido ao fato dos seus habitantes terem viajado ou coisa assim. . .). Presumindo que tal observador "externo" seja um ladrão, "campanando" a residência, com toda a probabilidade o gatuno desistirá de tentar um furto, ao julgar que existem pessoas dentro da casa. . .

Além dessa utilização, contudo, existem muitas outras. Entre elas, uma, muito prática, é a do acionamento automático de luzes de vitrinas ou letreiros luminosos, em casas de comércio. Com um FOTO-ACIONADOR, mesmo durante os fins de semana (dias em que, geralmente, as casas comerciais permanecem fechadas), tais luzes serão ligadas ao anoitecer e desligadas ao nascer do Sol! Existe ainda dispositivos

ou instalações cujo comportamento deve ser inverso, ou seja: precisam permanecer ligados *durante o dia*, porém devem ser desligados à noite (por economia de energia, ou outro motivo qualquer). Também nesse caso, um FOTO-ACIONADOR será de grande utilidade. . .

Graças a um cuidadoso projeto, o circuito que ora trazemos é muito simples, utiliza poucas peças, não apresenta a menor dificuldade na instalação, além de ser alimentado diretamente pela rede, com o que pode ser "esquecido", uma vez que não haverá a necessidade de verificação do estado de pilhas ou baterias (nem a sua troca, obviamente. . .). A saída do nosso FOTO-ACIONADOR é "universal", ou seja: podem ser a ela acoplados, diretamente, uma grande série de dispositivos (lâmpadas, motores, rádios, eletro-domésticos, etc.), sem qualquer problema, qualquer que sejam a tensão e a corrente de funcionamento de tais dispositivos, dependendo apenas de um cuidado na escolha do relê (sobre o qual falaremos no decorrer do artigo).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 555 (dependendo do fabricante e da procedência, o Integrado pode vir "codificado" com os prefixos LM, uA, NE, ou outros, mas sempre com a numeração básica 555).
- Um fototransístor TIL78 ou equivalente (também pode ser usado o FPT500).
- Um diodo *zener* 1N4742 ou equivalente (12 volts x 1 watt).
- Dois diodos 1N4001 ou equivalente (também podem ser usados 1N4002, 1N4003, 1N4004, ou outros de "numeração superior", da mesma série).
- Um relê com bobina para 12 volts C.C. e apresentando, pelo menos, *um contato reversível* (ATENÇÃO: as características de tensão e corrente desses contatos, dependerão, exclusivamente, dos regimes máximos de funcionamento do dispositivo comandado. Portanto, dimensione esses parâmetros de acordo com a utilização pretendida).
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt (pode ser substituído por um "trimpot" de 33KΩ, se o hobbysta pretender um controle de sensibilidade no circuito do FOTO-ACIONADOR).
- Dois resistores de 1KΩ x 2 watts (para redes de 110 volts) ou dois resistores de 2K2Ω x 2 watts (para redes de 220 volts).
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo para a inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Um "rabicho" (cabo de alimentação C.A., com tomada "macho" numa das pontas).
- Dois pedaços de barra de conetores parafusados ("Weston", "Sindal", etc.), sendo um com três segmentos e outro com dois segmentos.

- Caixa para abrigar o circuito (devido ao reduzido número e pequenas dimensões dos componentes, a "coisa" caberá numa caixinha medindo 9 x 6 x 4 cm., sem problemas. . .).
- Um tubo de material opaco (fechado numa das extremidades e aberto na outra), para a instalação do foto-sensor). No protótipo, seguindo a nossa "mania" de improvisar com materiais práticos e de fácil obtenção, usamos uma caixinha de filme fotográfico 135, preta (não serve a caixinha transparente ou translúcida. . .). Também servem tubinhos usados originalmente como embalagens de remédio (um tubinho vazio de Cebion também está "na medida". . .), ou até um tubo de papelão ou cartolina, confeccionado pelo próprio hobbysta.

MATERIAIS DIVERSOS

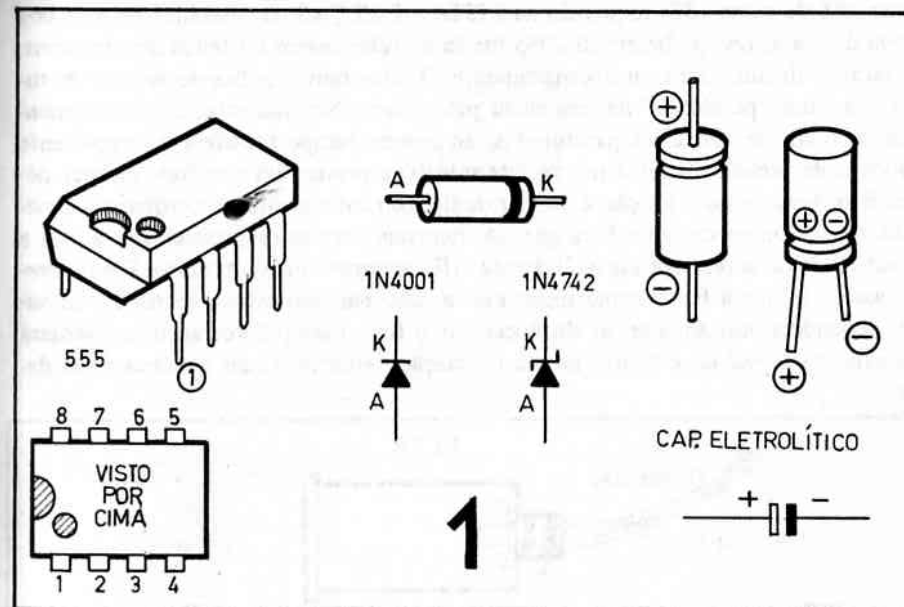
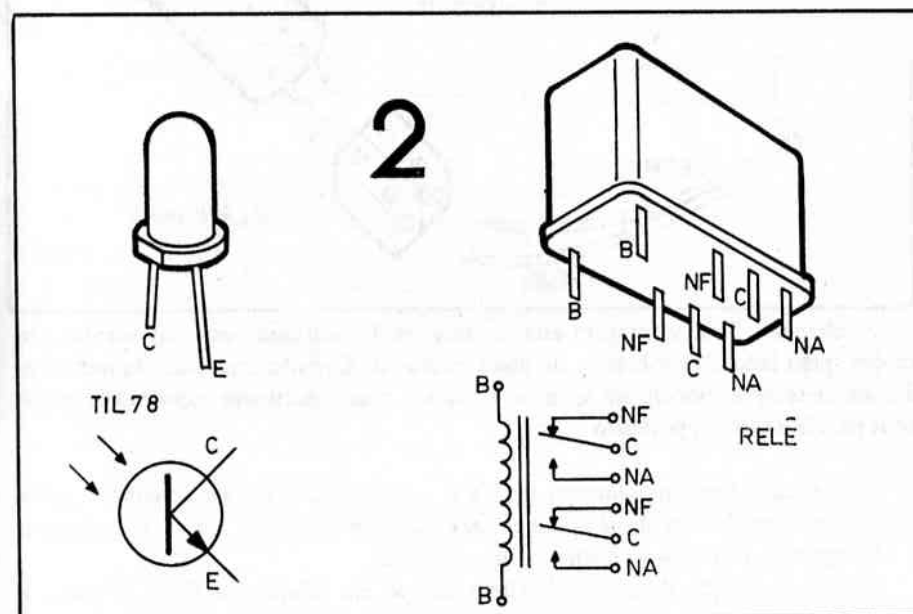
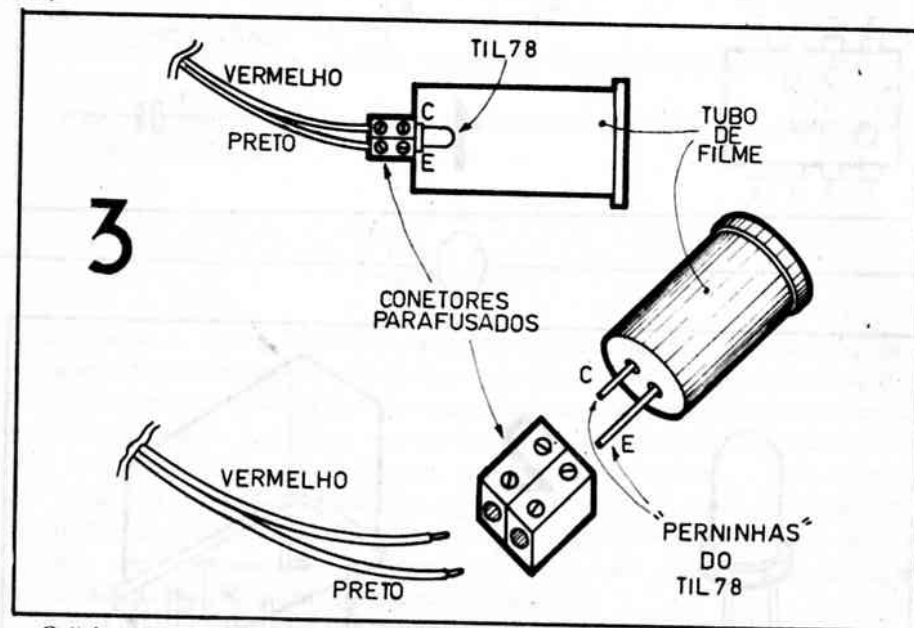
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da placa de Circuito Impresso, barras de conetores, etc.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis ("Letraset"), para a marcação dos conetores, etc.

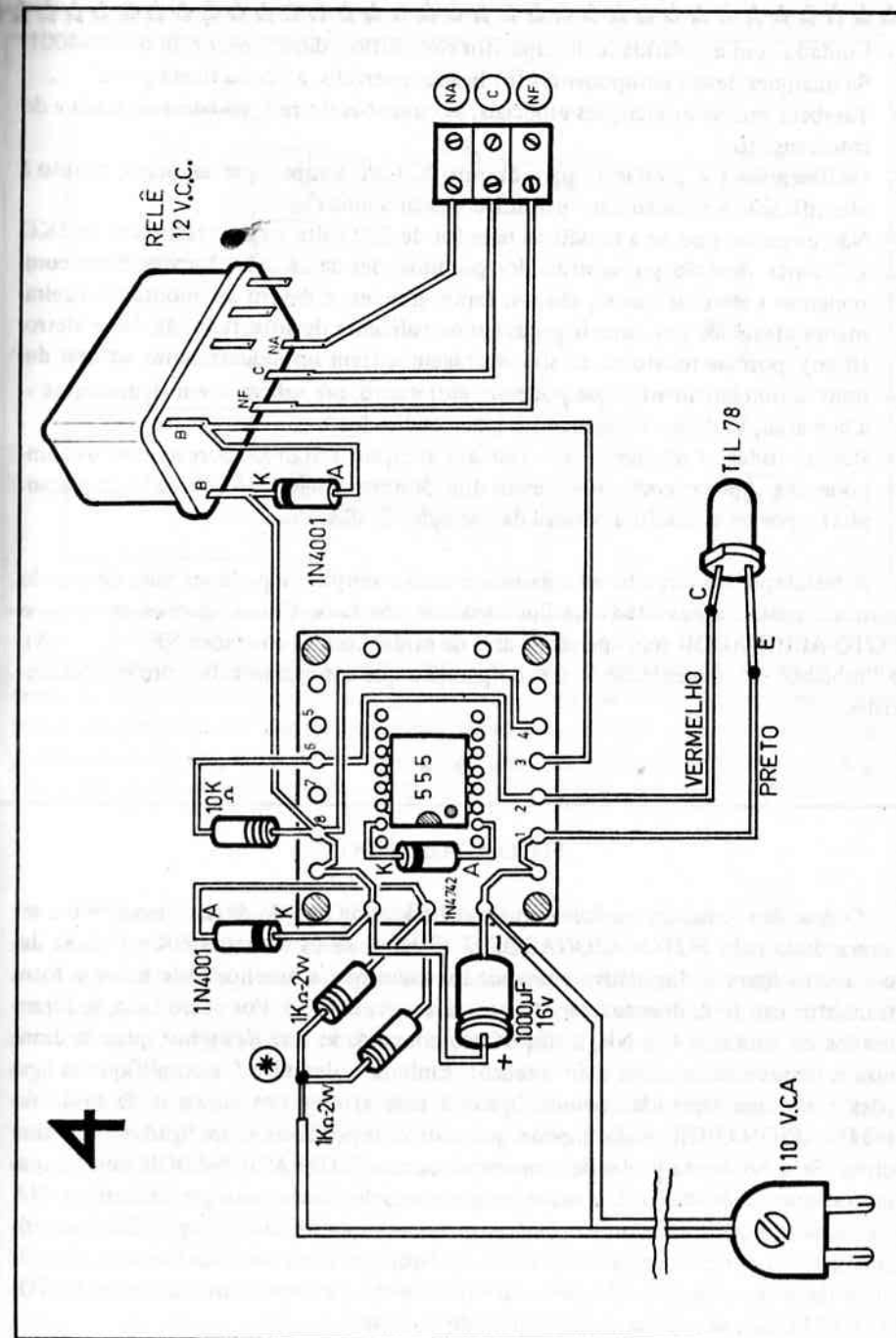
• • •

MONTAGEM

O desenho 1 mostra, a partir da esquerda, primeiramente o Integrado 555, em sua aparência e numeração de pinos (visto por cima); em seguida aparecem os diodos 1N4001 e *zener* 1N4742, também com suas "caras externas", símbolos e identificação de terminais. Notar que, embora o invólucro desses diodos seja *muito* parecido, seus símbolos (e, principalmente, suas *funções* no circuito. . .) são *diferentes*. . . Cuidado para não confundí-los, portanto. Finalmente, ainda no desenho 1, são mostrados os dois "modelos" mais comuns de capacitores eletrolíticos (respectivamente com terminais *axiais* e *radiais*) junto com o seu símbolo esquemático, e com a identificação da polaridade das suas "pernas".

Outros dois componentes *muito* importantes da montagem, estão detalhados na ilustração 2. À esquerda vê-se o fototransístor, que é muito parecido com um LED comum, do tipo *mini*. Verificar o seu símbolo e a disposição dos seus terminais, codificada por um pequeno chanfro num dos lados da pela. À direita está o relê, em sua forma mais comum (embora possam existir algumas variações, dependendo do fabricante. . .). Os terminais B correspondem às ligações da bobina, e as demais "pernas" são: (NF) – Contato Normalmente Fechado, (C) – Contato Comum e (NA) – Contato Normalmente Aberto.

Antes de iniciar a montagem, é interessante providenciar-se o acondicionamento do foto-sensor (fototransístor), que deve ser feito com o tubo de material opaco

(caixinha de filme 135) requerido na LISTA DE PEÇAS. O desenho 3 dá uma boa idéia de como isso pode ser feito. No fundo do tubo devem ser feitos dois furinhos, espaçados de uns 2 mm., aproximadamente. O foto-transístor fica no interior do tubo, e as suas "perninhas" devem passar pelos furos. No lado externo, dois segmentos de barra de conetores parafusados, ao mesmo tempo *prendem* o componente (através da pressão exercida nos seus terminais) e promovem o contato elétrico necessário, bem como a ligação a um par de fios (ou cabo paralelo), destinado à conexão do sensor ao circuito. Para que não ocorram confusões, aconselha-se a usar a codificação de cores sugerida na ilustração (fio *vermelho* para o terminal C e fio *preto* para o terminal E). O comprimento desse cabo paralelo entre o sensor e o circuito, dependerá, unicamente, da distância que o tubo com o fototransístor guardará da caixa principal do circuito, na sua instalação definitiva (mais detalhes serão dados).

O "chapeado" da montagem está no desenho 4, mostrando os componentes e ligações, pelo lado não cobreado da placa padrão de Circuito Impresso. As recomendações de sempre (podem até ser meio "chatas", mas constituem *importantes* requisitos para bom êxito, portanto. . .):

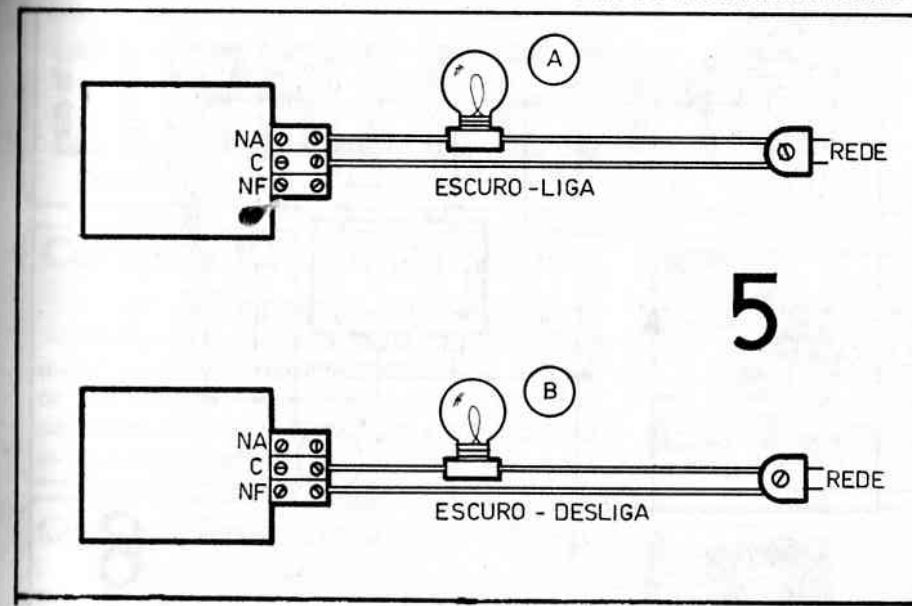
- Marque, com lápis, os números de 1 a 8 – como mostrado no desenho – junto aos furos respectivos da plaquinha, para que você tenha um "guia" no momento das ligações, evitando inversões e esquecimentos.
- Atenção à posição do Integrado (bem central, em relação aos furos da placa, e com a marca voltada para a esquerda).

– Cuidado com a polaridade do capacitor eletrolítico, diodo *zener* e diodos 1N4001. Se qualquer desses componentes for ligado invertido, a "coisa ficará preta"...
– Também merecem atenções especiais, as conexões do relê, da barra de *saída* e do fototransístor.
– Os desenhos 1 e 2 estão lá para dirimir dúvidas, sempre que surgirem, quanto à identificação e posição das "perninhas dos bichinhos".
– Não esquecer que, se a tensão da rede for de 220 volts, os dois resistores de 1KΩ x 2 watts deverão ser substituídos por unidades de 2K2Ω x 2 watts. Esses componentes (nos dois casos), são um tanto grandes, e devem ser montados ligeiramente afastados das demais peças (principalmente do Integrado, diodos e eletrolítico), pois os resistores de alta wattagem sofrem um aquecimento *natural* durante o funcionamento, que poderão, entretanto, prejudicar – em alguns casos – a boa atuação desses componentes mais "delicados"...
– Realize todas as soldagens com calma e atenção, evitando sobreaquecer os componentes. Apenas corte os excessos dos terminais (pelo lado cobreado da plaquinha), após ter a absoluta certeza da correção de tudo.

A instalação do circuito na caixinha é muito simples, e pode ser feita de acordo com a sugestão apresentada na ilustração de abertura. Como ligações externas o FOTO-ACIONADOR tem apenas a barra de saída (com as conexões NF – C – NA), o "rabicho" da alimentação, e o cabo paralelo que conduz ao tubo com o fototransístor.

• • •

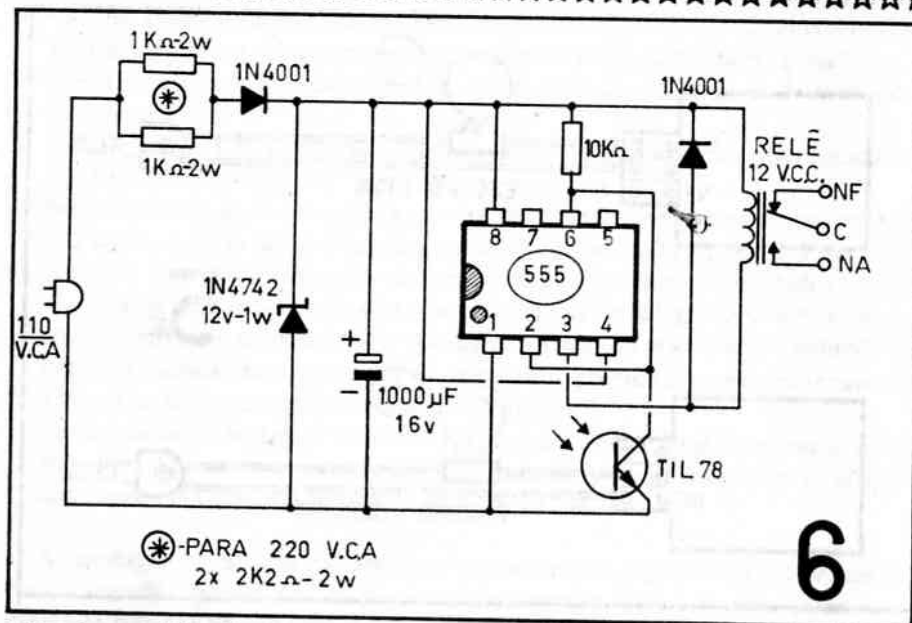
FOTO-ACIONANDO

O desenho 5 mostra os dois esquemas básicos de ligação de um dispositivo a ser comandado pelo FOTO-ACIONADOR. Utilizando-se os contatos NA e C da saída, o circuito *ligará* o dispositivo comandado, assim que a luminosidade sobre o fototransístor cair (o ambiente ficar escuro, ou a noite chegar). Por outro lado, se forem usados os contatos C e NF, o dispositivo comandado será *desligado* quando diminuir a luminosidade sobre o foto-sensor. Embora o desenho 5 esemplifique as ligações com uma lâmpada comum, ligada à rede através dos contatos de saída do FOTO-ACIONADOR, nada impede que outros dispositivos sejam ligados da mesma orma. Se o hobbysta pretender comandar com o FOTO-ACIONADOR uma lâmpada qualquer *já instalada* da residência, por exemplo, basta interligar os contatos NA e C com o próprio interruptor que normalmente está instalado na parede e que originalmente controla o acendimento de tal lâmpada. Com isso, não haverá a necessidade de se instalar uma lâmpada *especificamente* para ser controlada pelo FOTO-ACIONADOR, simplificando e barateando as coisas...

A
NA C NF
ESCURO-LIGA
REDE
5
B
NA C NF
ESCURO - DESLIGA
REDE

Como foi dito lá no início, devem ser observados os parâmetros de tensão e corrente do dispositivo comandado, e providenciar para que as características do relê sejam compatíveis. Se, por exemplo, os contatos do relê não admitam correntes superiores a 1 ampére, o dispositivo comandado não poderá apresentar consumo superior a 100 watts em 110 volts ou a 200 watts em 220 volts, e assim por diante.

• • •

O "esquema" do FOTO-ACIONADOR está no desenho 6. Quem quiser poderá substituir o fototransístor por um LDR (Resistor Dependente da Luz), sem qualquer outra alteração no circuito (o fototransístor, entretanto, é menor e mais barato que o LDR...). Se o hobbysta pretende dotar o circuito de um *controle de sensibilidade,* poderá substituir o resistor de 10KΩ (ligado entre o pino 6-2 do Integrado e a linha do *positivo* da alimentação), por um "trim-pot" (resistor ajustável) de 33KΩ, através do qual poderá, dentro de uma faixa relativamente ampla, "calibrar" os níveis de luminosidade sob os quais o FOTO-ACIONADOR comandará o ligamento-desligamento do dispositivo comandado.

Está previsto algum aquecimento nos resistores de 1KΩ (ou 2K2Ω) x 2 watts, principalmente em períodos longos de atuação (já que, tecnicamente, o circuito do FOTO-ACIONADOR deverá ficar, permanentemente ligado à rede ...). Isso *não* constitue defeito. Basta ter-se o cuidado de não notar tais resistores *encostados* a outros componentes, ou apoiados sobre superfícies plásticas, que sejam sensíveis ao

calor desprendido. Quem quiser, contudo, eliminar (ou reduzir bem) tal aquecimento, poderá usar resistores de wattagem mais elevada (5 watts ou mais), embora isso redunde, inevitavelmente, em autênticos "trambolhos", devido ao tamanho avantajado dos resistores de elevada dissipação...

O hobbysta "fuçador", que pretender instalar o dispositivo num veículo cujo sistema elétrico funcione com bateria de 12 volts, poderá alimentar o circuito diretamente, eliminando simplesmente os dois resistores de 1KΩ (ou 2K2Ω), o diodo 1N4001 a eles acoplado, e o diodo *zener*, permanecendo o restante do circuito exatamente como está . . . Com essa adaptação, o hobbysta poderá dotar o veículo de *lanternas que acendam automaticamente ao escurecer*, coisa muito útil para motoristas esquecidinhos . . .

• • •

PROVADOR SONORO

UM TESTADOR DE CONTINUIDADE MUITO ÚTIL NA BANCADA DO HOBBYSTA, UTILIZANDO APENAS UM CIRCUITO INTEGRADO DE BAIXO CUSTO, E ACIONANDO UM ALTO-FALANTE, PARA A VERIFICAÇÃO "AUDITIVA", DE CIRCUITOS EM "CURTO" OU "EM ABERTO"!

Provadores de continuidade (que servem, basicamente, para verificar se determinado componente ou circuito está *conduzindo ou não*, ou se está "em curto" ou em "aberto". . .) são instrumentos muito fáceis de serem construídos e de operação facílima . . . Embora não sejam capazes de fazer "leituras" quantitativas nos componentes, circuitos ou fios sob prova, podem, dependendo da "agilidade mental" do hobbysta, ajudar muito na pesquisa de defeitos e na verificação de montagens e ligações . . . Sobre as aplicações de provadores desse tipo, já falámos no Vol. 1 (pág. 20) e no Vol. 3 (pág. 8), que devem ser consultados pelo hobbysta, para obter maiores detalhes quanto ao uso do PROVADOR SONORO. O projeto ora apresentado é, em certa medida, um aperfeiçoamento do PROVADOR SONORO DE CONTINUIDADE publicado originalmente no Vol. 3. Aquele circuito requeria um fone de ouvido ("egoista"); já o presente projeto, apesar de manter a simplicidade circuital costumeiramente imprimida às nossas montagens, é capaz de acionar um pequeno alto-falante, a um nível sonoro perfeitamente audível, facilitando muito a operação e o uso (já que requer menos fiação externa, uma vez dispensado o fone de ouvido.

Os componentes são poucos (graças a um interessante aproveitamento das potencialidades de um Integrado digital, da linha TTL, raramente presente em projetos para hobbystas . . .), a montagem é simples e o custo é baixo . . . Mais "vantagens" que estas, impossível . . . Portanto, mãos à obra . . .

• • •

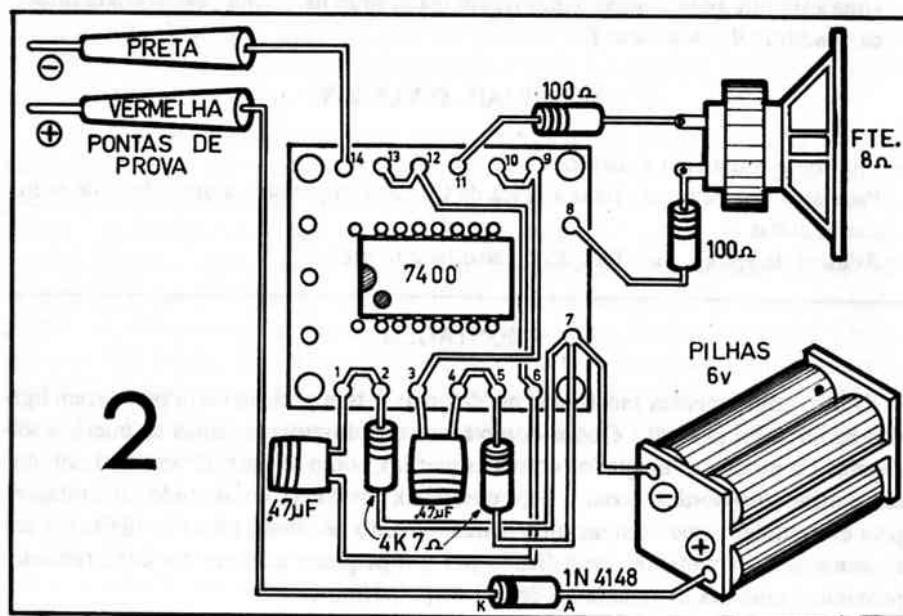
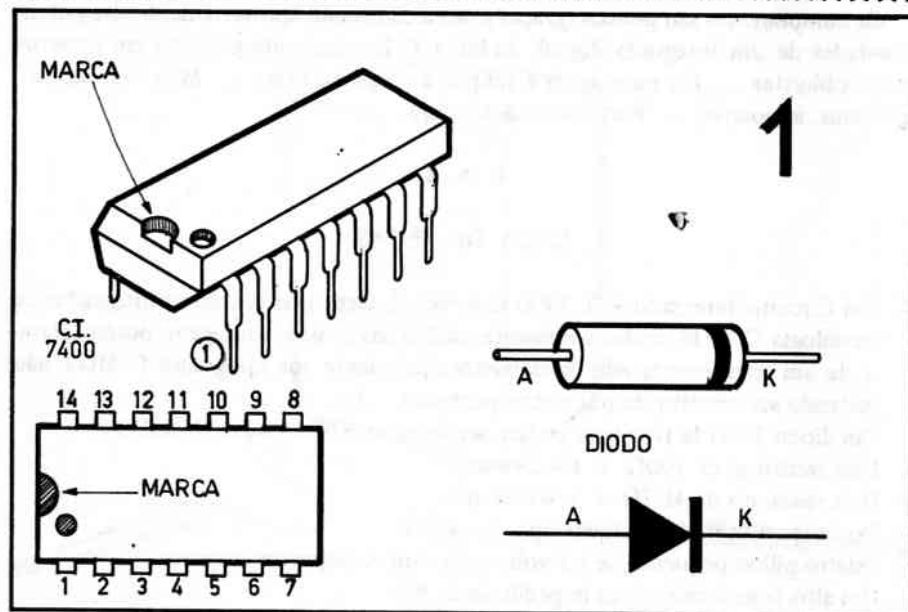
LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado TTL 7400 (é *parecido*, ternamente, com os Integrados de tecnologia C. MOS, costumeiramente usados nas nossas montagens, porém, trata-se de um componente *não diretamente equivalente* aos Integrados C. MOS, não podendo ser substituído por outro, portanto. . .).
- Um diodo 1N4148 (também podem ser usados o 1N914 ou o 1N4001).
- Dois resistores de 100Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Dois capacitores, de qualquer tipo, de .47μ F.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um alto-falante *mini*, com impedância de 8Ω.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, própria para a inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Duas pontas de prova (uma vermelha e uma preta).
- Uma caixinha para abrigar a montagem (cabe tudo na "velha" saboneteira plástica, medindo 9 x 6 x 4 cm.).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixar a placa de Circuito Impresso e a braçadeira de prender as pilhas.
- Adesivo de epoxy, para fixação do alto-falante *mini*.

MONTAGEM

O dois componentes mostrados no desenho 1 têm posição certa para serem ligados ao circuito, portanto é bom observá-los cuidadosamente, antes de iniciar a soldagem. Os pinos do Integrado (visto à esquerda), como sempre, devem ser contados em sentido *anti-horário* (com a peça observada por cima), começando tal contagem pela extremidade que contém uma marca. Quanto ao diodo (visto à direita), o seu terminal K é, geralmente, identificado por um pequeno anel em cor constrastante, próximo à uma das extremidades do seu corpo cilíndrico.

A montagem está detalhada no "chapeado" (desenho 2). Notar os números de 1 a 14 marcados junto a alguns dos furos da placa. Essa anotação (que pode ser feita a lápis pelo hobbysta, sobre a própria placa, pelo seu lado não cobreado – que é visto na ilustração) refere-se diretamente à própria pinagem do Integrado (confira com o desenho 1) e ajuda muito na identificação dos pontos de ligação, além de evitar "esquecimentos fatais" ao bom funcionamento do circuito. Observar também a posição dos pinos do Integrado ("sobram" dois furinhos centrais à esquerda, pois a placa está prevista para Integrados de *até* 16 pinos, quanto o 7400 tem apenas 14), bem como a posição da marca identificatória que existe sobre o corpo do componente (novamente, se tiver dúvida, consulte o desenho 1). Mais alguns pontos que merecem cuidado: polaridade das pilhas, a "posição" do diodo e a exata localização dos diversos "jumpers" (pedaços de fio interligando dois ou mais furos da placa).

Para maior segurança no uso, as pontas de prova (+) e (–) devem ser respectivamente identificadas pelas cores "tradicionais" (*vermelha* e *preta*).

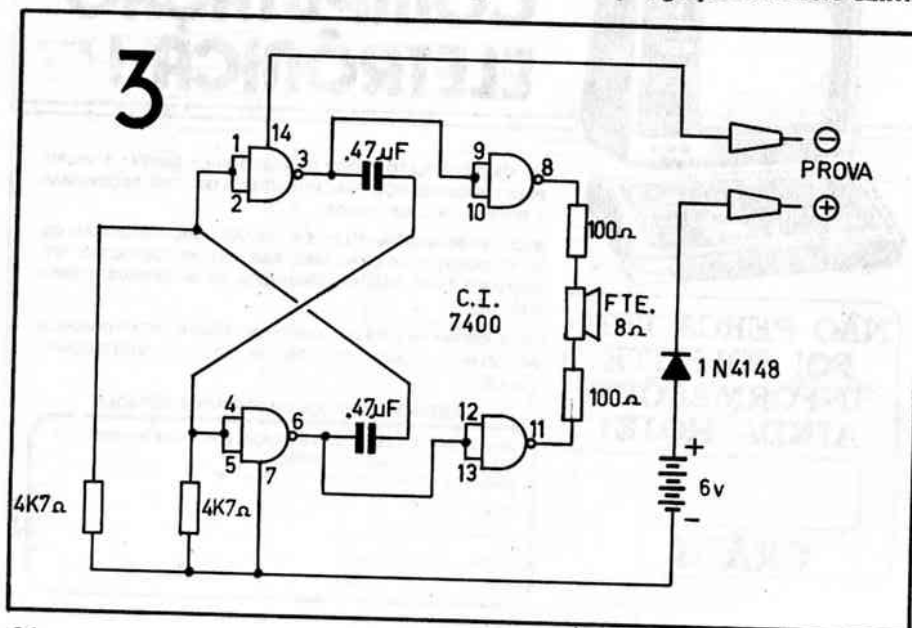
Confira tudo ao final, verificando também se, do lado das pistas cobradas, não ocorrem "corrimentos" de solda, que pudessem colocar "em curto" as pistas, causando, às vezes, graves defeitos no funcionamento do circuito. Não esquecer que a soldagem do Integrado deve ser feita com o máximo de atenção, pois seus pinos são muito "juntinhos" e, por isso, é requerido grande cuidado para evitar "emendas" nos pontos de solda. . .

TESTANDO

Tudo conferido, coloque as pilhas no suporte e instale o conjunto na caixinha. O alto-falante pode ser simplesmente colado com *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa, bem em frente a um conjunto de furinhos destinados à saída do som (ver ilustração de abertura). Apenas mais dois furos pequenos são necessários no painel do PROVADOR SONORO, para a passagem dos fios (razoavelmente longos – cerca de 50 cm.) que conduzem às pontas de prova. Esses fios, pelo lado de dentro da caixa, devem receber pequenos nós, para evitar que, num puxão acidental, suas ligações soldadas ao circuito possam se romper.

Para testar o funcionamento do circuito, basta colocar as duas pontas de prova "em curto" (encostando ponta com ponta), e verificar o som emitido pelo alto-falante. O som não é forte, mas é perfeitamente audível por quem estiver operando o instrumento.

• • •

O diagrama esquemático do PROVADOR SONORO está na ilustração3. Os "veteranos" que já estão acostumados a lidar com Integrados digitais (como é o caso do 7400) poderão "torcer o nariz", não acreditando que um componente desse tipo consiga excitar, sózinho (já que não existem transístores extras no circuito) um alto falante . . . O fato é que *consegue*, e sem grandes esforços, graças ao correto dimensionamento do circuito, bem como a uma engenhosa "enxugada" no circuito, reduzindo-o ao mínimo necessário. . . Se o circuito for montado com os componentes dentro dos valores recomendados, não há a menor possibilidade de dano ao Integrado, mesmo que seja obrigado a operar o alto-falante por vários segundos (ainda que se leve em consideração que um teste simples de continuidade é feito de maneira relativamente rápida . . .).

3

C.I. 7400 – .47µF – .47µF – 100Ω – 100Ω – FTE. 8Ω – 1N4148 – 6v – 4K7Ω – 4K7Ω – PROVA

Modificações na tonalidade (freqüência) do som emitido, poderão ser facilmente conseguidas com a alteração (simultânea) dos valores dos dois capacitores de .47µF. Não esquecer porém que valores muito baixos poderão gerar um "toc-toc" no alto-falante e que valores muito altos, por outro lado, poderão elevar tanto a freqüência de saída, que o som ficará em faixa inaudível (ultra-som).

Devido à sua simplicidade e baixo custo, o circuito básico do PROVADOR SONORO também poderá ser usado, a critério do hobbysta, como gerador de sons para brinquedos, jogos, etc., com algumas adaptações simples. O único ponto importante a ser lembrado, sempre, é que a *tensão* de alimentação do circuito (6 volts, no caso), não pode ser alterada! Voltagens menores farão com que o "bicho *não* berre" e voltagens maiores, com toda a certeza, inutilizarão o Integrado . . .

• • •

ENTENDA OS FOTO-SENSORES

(DISPOSITIVOS OPTO-ELETRÔNICOS)

Um dos ramos mais importantes dentro da "árvore" da Eletrônica, é o que estuda, aplica e desenvolve as interações entre fenômemos luminosos (óptica) e fenômenos elétricos. A esse ramo, foi dado o nome de OPTO-ELETRÔNICA, por razões óbvias (elisão de óptica com eletrônica. . .)

Os dispositivos opto-eletrônicos dividem-se, basicamente, em dois grandes grupos:

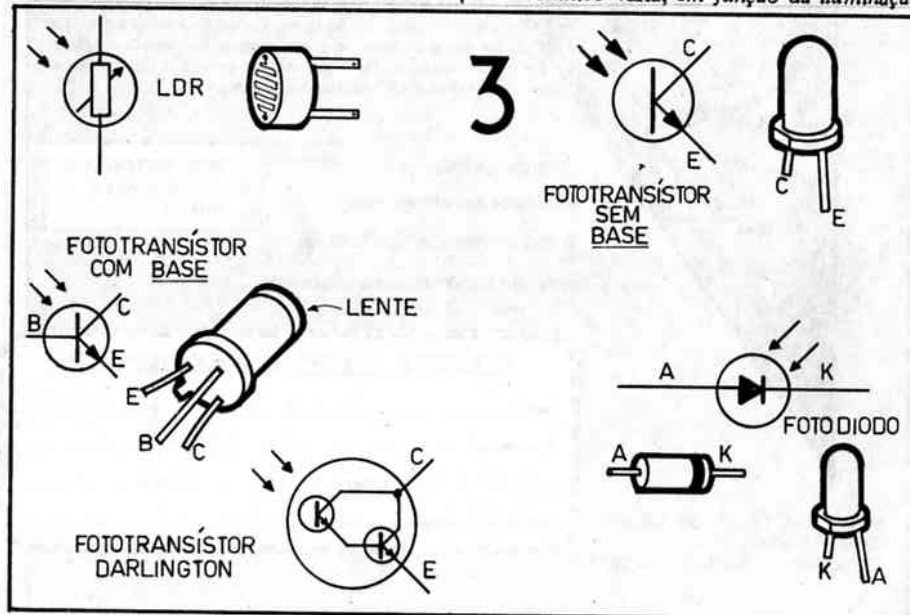
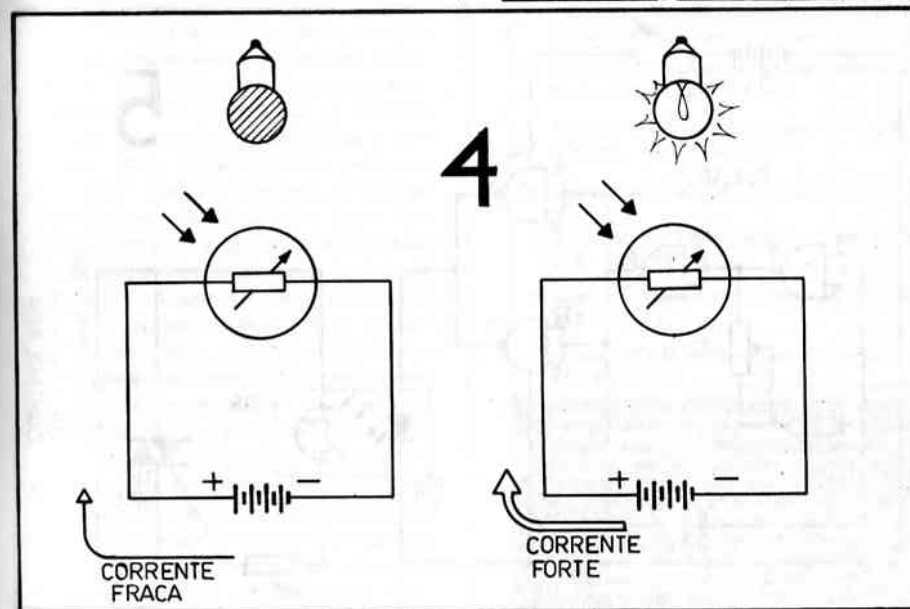
- *DISPOSITIVOS QUE "TRANSFORMAM" FENÔMENOS ELÉTRICOS EM FENÔMENOS LUMINOSOS.*
- *DISPOSITIVOS QUE "TRANSFORMAM" FENÔMENOS LUMINOSOS EM FENÔMENOS ELÉTRICOS.*

O desenho 1 mostra, em diagrama esquemático, como funcionam esses dois grandes grupos de dispositivos: em (A) vemos um componente do primeiro grupo e em (B) um do segundo grupo. Provavelmente, o dispositivo mais utilizado do primeiro grupo é o nosso conhecido LED (Diodo Emissor de Luz), sobre cujo funcionamento já falamos várias vezes, tanto aqui na seção ENTENDA, quanto em projetos e dicas já publicadas. . . Para simplificar, podemos chamar o LED de "um negócio no qual a gente põe eletricidade e do qual se tira luz" (é uma definição superficial, mas que diz, para todo efeito prático, o que o LED faz...). O desenho 2 mostra o símbolo, a aparência mais comum, e o circuito mais simples que se pode realizar com um LED, para, simplesmente, fazê-lo funcionar como uma lâmpada, ou seja: ligamos o "bichinho" a uma fonte (pilhas), e o "vagalume" acende. . .

●●●

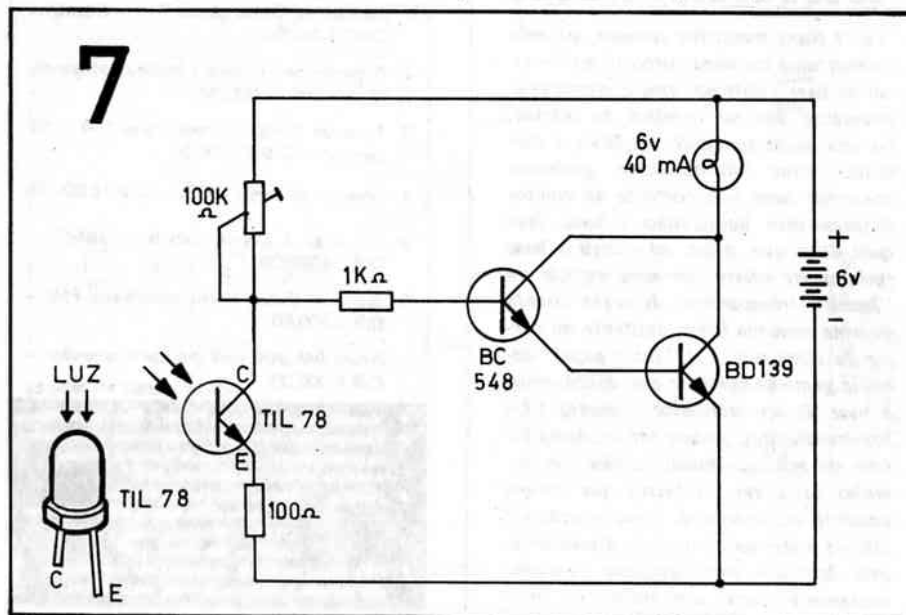
Os dispositivos do segundo grupo, funcionam "ao contrário", ou seja: "botamos luz nos "bichinhos" e eles nos fornecem eletricidade, ou fenômenos elétricos". Esses dispositivos, também chamados de FOTO-CÉLULAS ou FOTO-SENSORES, serão abordados, nos aspectos gerais do seu funcionamento, no presente artigo da série ENTENDA. . .

O desenho 3 mostra os foto-sensores mais utilizados atualmente, em seus símbolos esquemáticos, aparências e pinagens. Vamos dar uma olhada neles, um por um:

– *LDR – É um foto-sensor do tipo "foto-resistivo", ou seja: tecnicamente, não passa de um resistor, porém cujo valor ôhmico varia, em função da iluminação que recebe. O seu "apelido" é formado das iniciais do seu nome em inglês, que é* Light Dependent Resistor, *ou Resistor Dependente da Luz. O desenho 4 esquematiza o funcionamento do LDR. Sob escuridão absoluta, sua resistência é muito alta, geralmente superior a 1MΩ, nos componentes encontrados no varejo. Já sob forte iluminação, sua resistência cai consideravelmente, podendo chegar a apenas* algumas centenas de ohms, *com o sensor recebendo luz solar direta. Se aplicarmos determinada* voltagem *aos terminais de um LDR (que não tem polaridade, ou seja, suas "perninhas" podem ser ligadas indiferentemente. . .), a resistência do componente determinará a* corrente *que o percorrerá,* de acordo *com as fórmulas da Lei de Ohm (ver DCE nº 5). Assim, podemos obter, num circuito simples com LDR,* uma variação de corrente, *diretamente proporcional à* variação luminosa *(mais luz – mais corrente, menos luz – menos corrente). Essa característica do LDR, torna-o um dos mais versáteis componentes utilizáveis pelo hobbysta de Eletrônica! Apenas a*

título de lembrança, vamos relacionar alguns dos projetos já publicados em DCE, baseados nessa importante capacidade do LDR de "transformar" variações luminosas em variações de corrente: OSCILADOR FOTO-CONTROLADO (Vol. 3), CALENDÁRIO SOLAR DIGITAL (Vol. 3), LÂMPADA MÁGICA (Vol. 4), CONTROLE REMOTO FOTO-ELÉTRICO (Vol. 5), GALO ELETRÔNICO (Vol. 7), DETETOR DE OVNIS (Vol. 15), MULTI-CHAVE ELETRÔNICA (Vol. 16), etc. O desenho 5 apresenta um outro circuito experimental com LDR, muito interessante, capaz de transformar **qualquer** lâmpada já instalada numa residência ou outro local, num "pisca-pisca". No circuito, um Integrado C.MOS 4011, oscila, controlado por um potenciômetro (que regula a freqüência), excitando um LED. O LED. por sua vez, está opticamente acoplado a um LDR; assim, cada vez que o LED acende, a resistência do LDR cai, aumentando a corrente que por ele passa. Essa corrente é usada para comandar um TRIAC que controla (através de ligação direta ao próprio interruptor da parede) a lâmpada, fazendo-a piscar na mesma freqüência com que o LED o faz (variável, pela atuação do potenciômetro). A montagem é muito simples, e não tem "segredos" para o hobbysta que já acompanha DCE. . . O único requisito importante é que o LED e o LDR sejam montados **bem** juntos, com a face sensora do LDR encostada à "cabeça" luminosa do LED, e que ambos sejam protegidos contra a luminosidade ambiente (podem estar, por exemplo, dentro de um tubinho opaco, ou envolvidos cuidadosamente com fita isolante preta). Uma interessante característica desse tipo de projeto é que o circuito de comando (Integrado e componentes anexos), está totalmente isolado do circuito comandado (LDR, TRIAC, lâmpada, etc.), proporcionando grande segurança ao operador, já que o conjunto de comando propriamente funciona sob baixa tensão (9 volts). Vale a pena realizar a experiência.

FOTOTRANSÍSTOR – é, em termos bem simples, um transístor capaz de

"ver"! Num transístor comum, ao aplicarmos uma pequena corrente no terminal de **base**, obtemos uma corrente relativamente alta no terminal de **coletor**, ou seja: o componente **amplifica** a corrente. Num foto-transístor, podemos conseguir uma alta corrente de **coletor** simplesmente **iluminando** a **base**. Isso quer dizer que, a luz, ao atingir a **base** (geralmente através de uma espécie de "Janela" transparente, às vezes dotada de uma pequena lente, existente no corpo do transístor. . .), "faz o papel" daquela pequena corrente que aplicávamos à **base** de um transístor "comum"! Os fototransístores podem ser encontrados com ou sem o terminal de **base** (ver desenho 3), e em invólucros que variam bastante em aparência. Com exceção do fato de poder ser controlado **diretamente** pela luz, um foto-transístor funciona **exatamente** como um transístor "normal" (cujos princípios já foram abordados em artigos anteriores da série ENTENDA. . .). O desenho 6 mostra como devem ser "polarizados" os terminais de um fototransístor. No caso, como o

componente é do tipo NPN (notar a direção da seta do emissor (E. . .), o coletor deve ser ligado ao positivo da fonte de alimentação, geralmente através de um resistor de carga (através do qual se desenvolverá a corrente de saída do componente) e o emissor ao negativo. Num circuito simples, como o exemplificado no desenho 6, a "coisa" funciona de maneira muito semelhante à que se verifica com um LDR, ou seja: quanto mais luz incidindo sobre o fototransístor, maior a corrente que percorre o circuito. Uma interessante experiência com fototransístor pode ser feita, construindo-se o circuito exemplificado no desenho 7, que aciona (acende) uma lâmpada de "emergência", automaticamente, assim que o ambiente cair em escuridão (por um corte noturno de energia da rede, por exemplo). A "coisa" funciona assim: enquanto existir luminosidade ambiente atingindo o fototransístor, esse componente permite a passagem de uma corrente relativamente alta, como que "curto-circuitando" a base do transístor BC548 em relação ao negativo da alimentação. Como o BC548 é um componente tipo NPN, enquanto sua base estiver "negativa", o transístor fica "cortado", não permitindo a passagem de corrente suficiente para "excitar" a base do último transístor (BD139). A lâmpada, ligada ao coletor do BD139, não recebe corrente, e permanece apagada. Assim, porém, que a iluminação sobre o fototransístor (TIL78) desaparecer (quando o ambiente ficar escuro), esse componente passa a apresentar uma resistência muito alta, praticamente "desligando" a base do BC548 do negativo da alimentação. Nesse caso, a polarização positiva recebida pela base do BC548 (via "trim-pot" de 100KΩ e resistor de 1KΩ) passa a ser suficiente para colocá-lo em "condução", permitindo assim que uma corrente relativamente grande atinja a base do BD139, o qual, por sua vez, amplificando tal corrente de base, fornece (através do seu terminal de coletor), corrente suficiente para o acendimento da lâmpada. A sensibilidade geral do circuito pode ser regulada pelo "trim-pot" de 100KΩ. Notar que o fototransístor TIL78 é um componente sem o terminal externo de base, na verdade, parecendo-se muito, "fisicamente", com um LED comum (embora tenha função muito diferente da do LED. . .). O desenho mostra também, para ajudar a turma, a identificação das "perninhas" do fototransístor. . .

FOTODIODO – é um diodo construído de forma muito semelhante à dos diodos comuns (sobre os quais já falamos aqui no ENTENDA. . .), mas que, ao ter a sua junção semicondutora atingida pela luz (através de uma "janela" com lente, ou do próprio corpo transparente do componente. . .), permite, proporcionalmente, uma maior corrente "inversa", ou seja: no sentido contrário da polarização normal do diodo. Já falamos alguma coisa sobre o comportamento do fotodiodo, na DICA publicada à pág. 62 do Vol. 13. Embora o seu desempenho seja mais "linear" do que o apresentado pelo LDR e pelo fototransístor, sua sensibilidade é mais baixa do que a desses outros foto-sensores, assim, a sua utilização é mais específica, sendo raro o circuito destinado ao hobbysta, que utilize tal componente.

FOTOTRANSÍSTOR DARLINGTON – trata-se, na verdade, de dois transístores num só invólucro, interligados de maneira que o segundo "reforce" ou amplifique a corrente fornecida pelo primeiro. Já falamos sobre os transístores Darlington "comuns" no projeto do CONTROLADOR DE VOLTAGEM, à pág. 18 do Vol. 2 de DCE. No caso do fotransístor Darlington, o primeiro transístor do conjunto é um fototransístor, e o segundo um transístor "comum", que "reforça" a atuação do primeiro, permitindo um ganho de corrente mais elevado. . . Embora externamente pareça muito com um fototransístor "simples", o esquema das suas "entranhas" é diferente (devido à inclusão do segundo transístor), como mostra o desenho 3.

A CÉLULA FOTOVOLTAICA

Além dos dispositivos foto-sensores já mencionados, que são todos do tipo "passivo", ou seja: não geram corrente elétrica a partir da luminosidade que recebem, mas modificam a corrente que os atravessa (fornecida por uma fonte de tensão qualquer...) em função da variação da luminosidade, existe também alguns tipos de foto-sensores ativos. Esses dispositivos são capazes de "produzir" corrente, assim que atingidos por luz de determinada intensidade (quanto mais luz recebem, mais corrente "produzem". . .). Nessa categoria estão inclusas, por exemplo, as células fotovoltaicas de silício e de selênio. Esses dispositivos, devido ao seu elevado preço e a grande dificuldade de aquisição, estão praticamente fora do alcance do hobbysta (embora possam ser encontrados, com alguma "sorte", em raros revendedores de material eletrônico. . .). São muito usados nos satélites artificiais, como fonte de energia destinada a alimentar os complexos dispositivos internos (sensores, receptores e transmissores de rádio, etc.). Os hobbystas que acompanham com atenção as atividades espaciais, hão de se lembrar daquelas estranhas "asas" do satélite tripulado americano skylab. . . Pois bem: toda a superfície das "asas" era recoberta por milhares de células fotovoltaicas, que funcionavam como autêntica "usina de força" que alimentava o satélite de energia elétrica. Essa energia toda, gerada pelas células fotovoltaicas, era "gratuita", ou seja: bastava posicionar as "asas" de maneira a receberem o máximo de luminosidade solar possível (o que não é difícil no espaço, já que nada existe que possa fazer "sombra". . .).

• • •

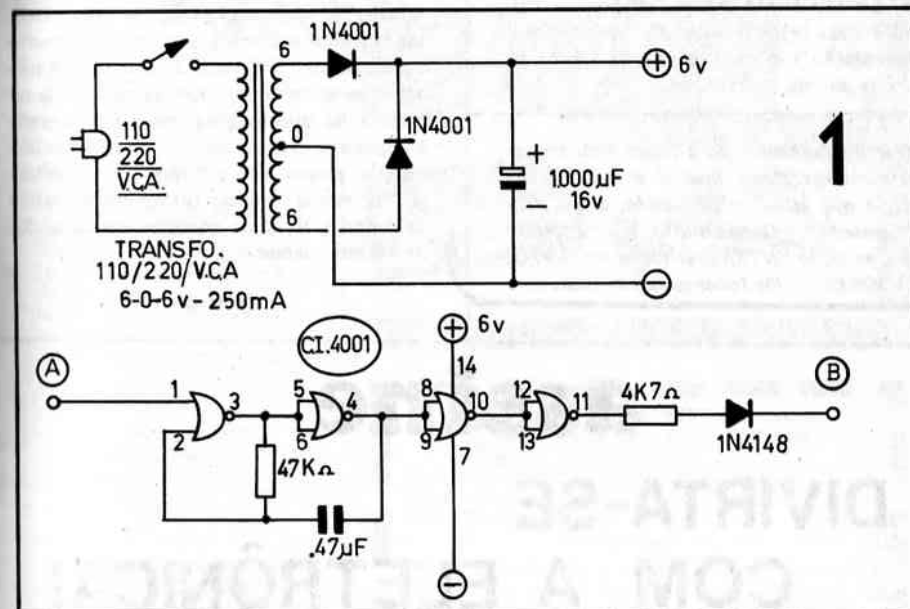
Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, nas DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGINIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Já escrevi outras cartas e até consegui ser respondido uma vez. . . Tenho 13 anos, estou na 7ª série, e gosto muito de Eletrônica. . . Pretendo montar em uma só caixa, o OHMÍMETRO LINEAR (Vol. 12), o FREQUENCÍMETRO (Vol. 13), o VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS (Vol. 6) e um amperímetro que projetei segundo instruções da seção ENTENDA (Vol. 12 e 21). . . Os problemas são os seguintes: como eu poderia alimentar todos os circuitos com uma só fonte?. . . Posso usar, no OHMÍMETRO, um galvanômetro de 100 microampéres?. . . Existem equivalentes para o Integrado LF13741N. . .? Posso ampliar a escala do OHMÍMETRO, colocando no chaveamento resistores também de 100Ω e 10Ω?. . . Conseguirei ampliar a escala do FREQUENCÍMETRO, para também 0-10 Hz, ligando à chave um capacitor de 10µF. . . ? Aproveito também para mandar algumas sugestões de temas para a seção ENTENDA: o transístor unijunção, o trasístor FET, os osciladores, os amplificadores, os Circuitos Integrados, os capacitores, as pilhas e bateria, etc. . ." – Gilberto Russo Júnior – São Paulo – S. P.

Sem nenhuma ironia, Gil, pode se considerar um "sortudo": obteve (com esta. . .) *duas* respostas do CORREIO, o que não é fácil, devido ao volume imenso de corespondência. Mas vamos aos seus problemas (que, como temos sempre avisado, estão sendo respondidos porque podem interessar a *muitos* dos leitores. . .). . . Quanto à fonte de alimentação, "não dá pé" unificar "a coisa", devido às diferentes características de tensão em que trabalham os projetos que você pretende "amontoar". Pode usar, no OHMÍMETRO, um galvanômetro de 0-100µA, des*de que substitua o resistor originalmente aco*plado ao medidor no circuito (que era de 1KΩ), por um de 10KΩ. Lembre-se, entretanto, que o medidor de 0-100µ A é bem mais "delicado" *que o de* 0-1 mA, e, portanto, deve ser "tratado" com mais cuidado (o seu preço também "não é mole". . .). Escalas de medição *muito* baixas no OHMÍMETRO, de 100Ω, 10Ω ou até 1Ω (como você sugeriu), embora possam ser tentadas experimentalmente, *não darão* medições muito precisas. O Integrado LF13741N não apresenta equivalentes *diretos,* porém você pode tentar pedir assim: *"Um Integrado Amplificador Operacional, tipo 741 com entrada FET".* . . Pode parecer meio complicado, mas esse é o *nome e o sobrenome* do "dito cujo". . . Para ampliar a escala do FREQUENCÍMETRO para 0-10 Hz, você pode colocar, como sugere, um capacitor de 10µF no chaveamento das faixas. . . Entretanto (da mesma maneira que ocorre com o OHMÍMETRO), a precisão de leitura *não será boa,* além de poder ocorrer a "oscilação" ou "estremecimento" do ponteiro, em leituras de freqüências tão baixas, dificultando muito a interpretação. . . Suas sugestões para a seção ENTENDA são todas boas e foram anotadas (o transístor unijunção já foi abordado no Vol. anterior. . .). Fique de "zóio aceso", que, mais cedo ou mais tarde, aparecerão explicações todas. . .

"O JOGO DA TROMBADINHA (Vol. 5) é exatamente o circuito que eu estava procurando, mas nunca vi publicado em nenhuma revista. . . Felizmente existe a DCE. . . Daria para vocês quebrarem só mais dois "galinhos"?. . . O primeiro: quero alimentar o jogo diretamente da rede de C. A. . . O segundo: queria um gerador de ruído (assim como se fosse um motor . . .) que só atuasse enquanto os "carrinhos" estivessem girando, parando, porém, automaticamente, assim que ocorresse a "trombada". . ." – Jorge Luiz Bachtolo – Barra Velha – SC.

Realmente, Jorge, o JOGO DA TROMBADINHA (que consideramos uma montagem até meio "prematura", pela sua complexida-

de, e pelo fato de ter sido publicado num dos números *iniciais* de DCE. . .), sempre despertou grande interesse entre os hobbystas que "se ligam" em jogos eletrônicos. Para conseguir as "melhorias" que você pretende, tente os circuitos mostrados no desenho1: uma fonte de alimentação simples, fornecendo 6 volts C.C., a partir da corrente elétrica domiciliar (110 ou 220 V.C.A.) e um outro circuito "extra", baseado em um Integrado C.MOS 4001, capaz de gerar um efeito sonoro constante para a TROMBADINHA. O ponto (A) – pino 1 do 4001, deve ser ligado ao pino 11 de C.I.5B (des.6 – pág. 46 – Vol. 5) e o ponto (B) deve ser ligado à junção da *base* do transístor BC548 com o resistor de 10KΩ à ela originalmente acoplado (também des. 6 – pág. 46 – Vol.5). Se o "som" gerado pelo circuito "extra", ora mostrado não tiver o "timbre" que você pretendia, tente alterá-lo, mudando os valores do capacitor de .47μF e/ou do resistor de 47KΩ, para *mais* ou para *menos*, até conseguir o ruído que lhe agrade. Esse "circuito extra" deverá ser montado em uma plaquinha padronizada por um Circuito Integrado (igual às outras *cinco* originalmente utilizadas no TROMBADINHA). Os pontos marcados com (+) e (–) deverão ser ligados à alimentação (no caso, a própria fonte por você requerida, e ora descrita. . .).

"Queria parabenizá-los a todos, pela revista realmente excelente (que só descobri no nº 15), e que estou colecionando, agora, religiosamente. . . Gostei muito da série (publicada na seção ENTENDA) sobre os COMPUTADORES. . . Fiz todas as experiências com gates NAND *com pleno sucesso, porém tive problemas ao realizar as experiências com os "Flip-Flops" (desenhos 4 e 5 – págs. 65 e 66 do Vol. 19). . . Os C. I. 4013 se aqueceram muito, e as saídas não apresentaram corrente, não permitindo o acendimento dos LEDs. . . Vocês podem me ajudar. . .?" – Cláudia Monteiro de Barro – Muriaé – MG.*

Não parece ter ocorrido algum erro grave nos gráficos e desenhos *demonstrativos da* experiências com FLIP-FLOPS, Cláudia. . . Será que não houve algum engano, aí, na sua plaquinha de experiências, quando das ligações do Integrado e dos fios para os terminais de testes (conforme descrito no des. 13 – pág. 74 – Vol. 17)? Um aquecimento anormal no Integrado *pode* ocorrer se *houverem* inversões na sua alimentação (polaridade das pilhas). . . Em qualquer outro caso – mesmo com ligações "erradas", as *entradas* e *saídas* do Integrado "aguentam" bem qualquer maluquice que nós, aqui, ou você, aí, tenhamos "aprontado". . . De qualquer maneira (uma vez que a alimentação tenha sido ligada corretamente. . .), pelo menos uma das duas *saídas* (pinos ligados aos terminais "A" dos dois LEDs), deveria apresentar corrente suficiente para o acendimento do indicador. . . Confira direitinho e, se não achar nada, tente mandar-nos uma cópia ou esboço das suas ligações, que é para a gente comparar e estudar aqui. . . Não desanime por tão pouco, que a turma daqui também já "incendiou" muitos Integrados no início da carreira (e ainda continua incendiando, de vez em quando. . .).

• • •

VIA SATÉLITE

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina. . .). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO. . .) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas. . .

"Quero felicitá-los, ao editor e – principalmente – ao autor, pela excelente coordenação e pelo grande número de projetos simples e interessantes publicados na vossa revista. . . Continuem assim. . . Agradecia que me enviassem os números 1 e 2 de DCE. . . Mando também um esquema de FONTE DE ALIMENTAÇÃO. . ." – Filipe Daniel B. da Silva Macedo – Lavradio/Barreiro – Portugal.

Sua solicitação de números anteriores foi encaminhada ao Departamento competente, Filipe. Seu esquema de FONTE DE ALIMENTAÇÃO "entrou na fila" (ou na *bicha*, como se diz por aí. . .) para análise e eventual publicação no CURTO-CIRCUITO. *Nós* continuaremos "assim". . . Em troca, pedimos que você *também* continue a nos acompanhar e a recomendar a publicação aos seus amigos. . .

"Aqui em Portugal, e em língua portuguesa, não há melhor publicação. . . Leio desde o 1º número e espero que não morram tão cedo. . . Um pedido para o vosso laboratório: tenho um relógio despertador digital à corrente mas, se a corrente falha, enquanto estamos a dormir, não desperta. . . Tenho visto alguns relógios desse tipo, dotados de pilha, para que, durante as falhas da corrente, continuem a trabalhar automaticamente. . . Será possível idealizar algum sistema que eu possa acoplar ao meu relógio. . .?" – Germano Firmino – Amadora – Portugal.

Primeiramente, Germano, *garantimos* que não temos o menor desejo de "morrer tão cedo" (em *todas* as interpretações que você possa dar à essas palavras. . .). "Segundamente", quanto ao seu relógio, tente uma consulta aos Volumes 15 e 22 de DCE, que trazem uma série de sugestões interessantes sobre relógios digitais.

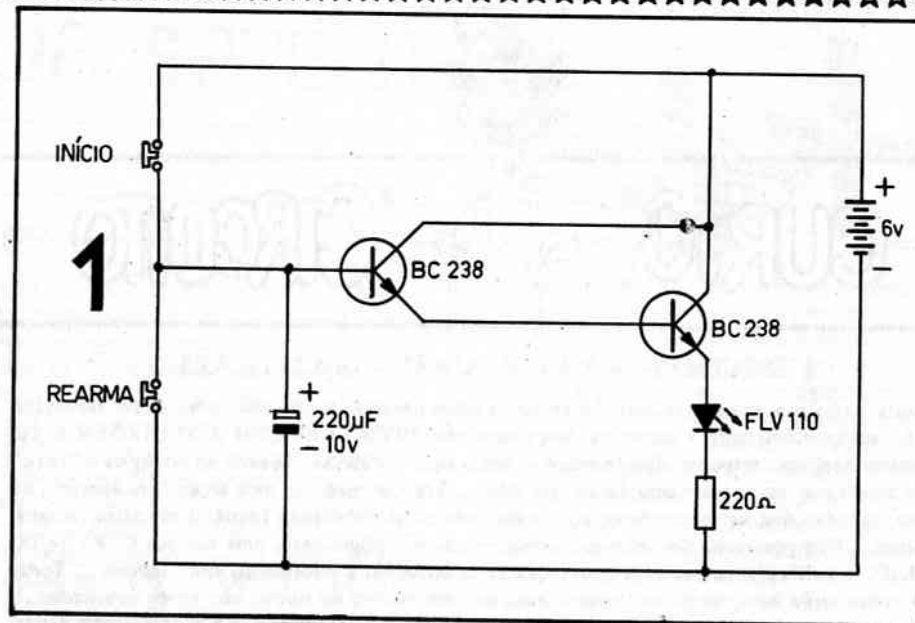
"Sou brasileiro, mas estou aqui em Londres, estudando e trabalhando. . . Um amigo me trouxe um exemplar de DCE, de Portugal, que me causou um grande espanto de ver como andam as publicações desse tipo aí pelo Brasil, praticamente no mesmo nível das que existem por aqui. . . Parabéns . . . Se precisarem de mim, para alguma coisa (embora eu ainda não consiga "inventar" os meus próprios projetos. . .), estou às ordens. . ." – Pedro N. Ferreira – Chelsea – Inglaterra.

Agradecemos pelo oferecimento, "Peter"... Por enquanto, vá divulgando a DCE por aí, junto aos seus amigos e colegas (você não disse *que curso* está fazendo, mas presumimos que seja algo ligado à área da Eletrônica, não é. . .?).

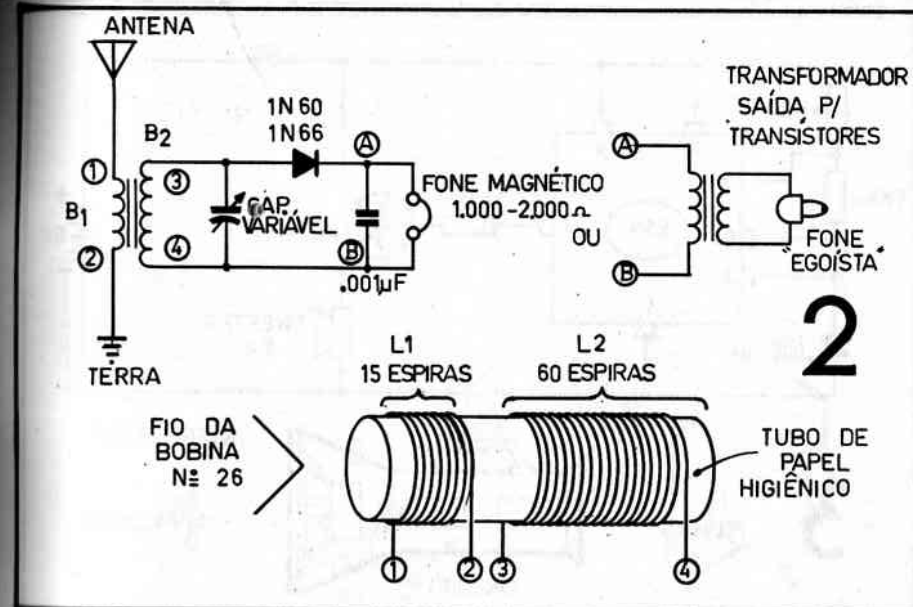
• • •

("ESQUEMAS – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

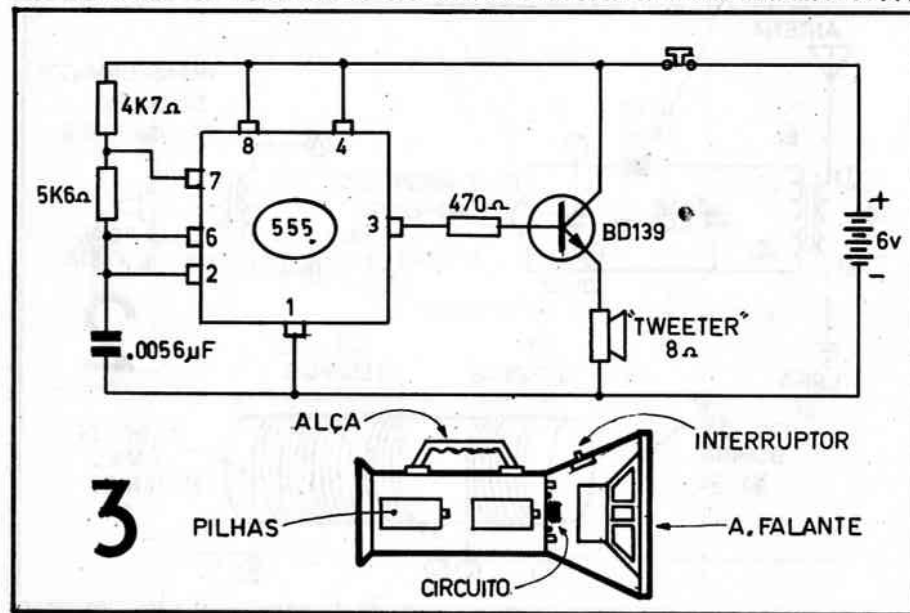
Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecerem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação *entre leitores....* Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodiram* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que *apenas serão considerados para publicação* circuitos inéditos, que *realmente* sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando, descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

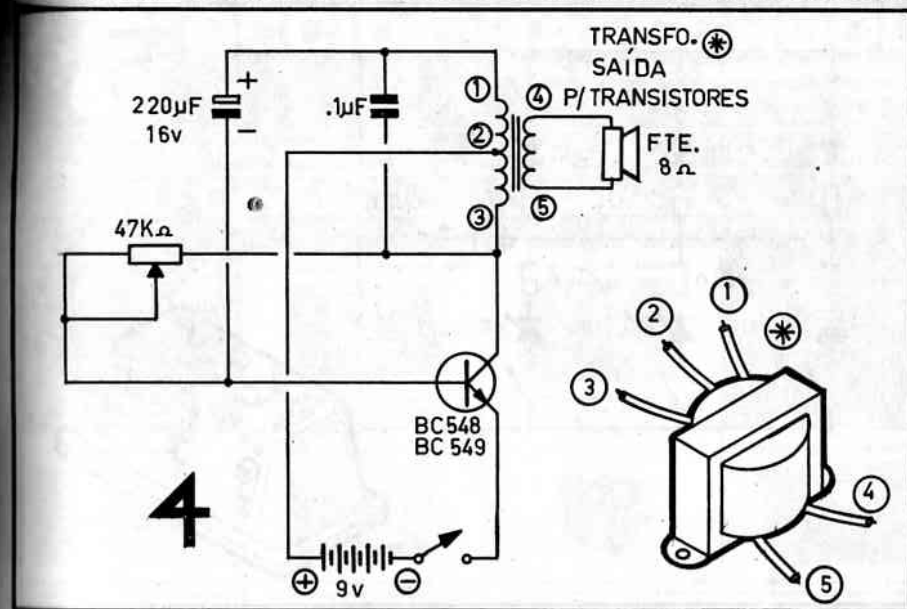
1 – Reinaldo Santos Júnior, nosso leitor de São Paulo – SP, enviou um interessante e simples circuito de TEMPORIZADOR, utilizando apenas dois transístores comuns, de fácil aquisição, além de uns poucos componentes extras, também fáceis de se achar no mercado de material eletrônico. Segundo o Reinaldo, a "coisa" funciona assim: apertando-se o botão de "início", o LED acende, assim permanecendo por mais de 10 minutos, ao fin dos quais, a sua luminosidade decai, até que o "bichinho" se apaga completamente. Para interromper essa temporização a qualquer momento (dando oportunidade, portanto, de se reiniciar a contagem do tempo. . .), basta apertar, por um instante, o botão "rearma". Praticamente, **nada** *é crítico no circuito, podendo o hobbysta fazer muitas experiências e substituições. Os transístores podem ser do tipo NPN para uso geral. Variando-se o valor do capacitor de 220µ F o tempo de iluminação do LED também variará, na mesma proporção. As aplicações do circuito são muitas, em jogos e "transas" desse tipo. Se, no lugar do resistor de 220Ω e do LED for ligado um relê (com bobina para 6 volts), o circuito poderá comandar outros dispositivos, "mais pesados.', a critério do hobbysta. . . Boa, Reinaldo!*

2– De Itaberá – SP, o leitor e amigo Ângelo Lihati Okato mandou um circuito bem "tradicional" (os "veteranos" sabem disso. . .), mas que pode interessar a muitos dos que estão começando. Trata-se de um "radinho" que funciona sem pilhas, ou seja: completamente "de graça"! O circuito pede, além de um diodo de **germânio** (nesse tipo de circuito, diodos de silício não apresentam bom rendimento. . .), tipo 1N60 ou 1N66, um capacitor fixo de .001µF, de qualquer tipo, mais um capacitor variável (que pode, perfeitamente, ser reaproveitado de um rádio velho qualquer, de Ondas Médias, um fone **magnético** de alta impedância (1.000 a 2.000 ohms) e uma bobina especial, muito fácil de ser construída. Alguns pontos importantes:

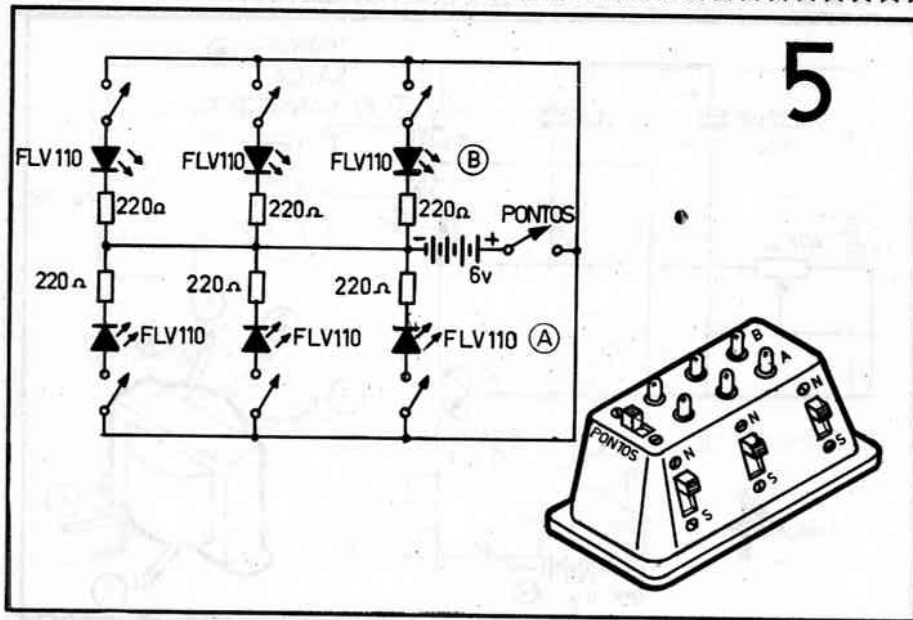
- a ANTENA deve ser longa, no mínimo 10 metros de fio, estendidos no lugar mais alto possível.
- A ligação de TERRA deve ser feita a um cano d'água da instalação hidráulica da residência, ou a um pedaço de fio de cobre, grosso e nú, com cerca de 50cm. de comprimento, enfiado na **terra** mesmo . . .
- Se não for possível obter o fone magnético de alta impedância, o desenho 2 dá uma sugestão alternativa, usando um transformador de saída para transistores e um fone magnético de baixa impedância (tipo "egoísta", com impedância de 8Ω).
- A bobina deve ser enrolada num tubo de papelão daqueles que estão no "coração" de um rolo de papel higiênico (viram só como um rolo de papel higiênico não tem só "aquela" tradicional utilidade. . .?), em duas etapas: um enrolamen-

to de 15 espiras e outro de 60 espiras (ou mais). O fio para a bobina dever ser nº 26 (cobre esmaltado) mas, em último caso, também pode ser usado fio fino comum, de ligação, desde que isolado. As espiras devem ficar "lado a lado", bem juntinhas, mas não "amontoadas" (umas sobre as outras).

A sintonia (procura das estações) deve ser feita pela atuação do capacitor variável. O som obtido no fone é bem baixinho (ainda que perfeitamente audível, principalmente em regiões onde existam estações de rádio bem "fortes". . .), mas, como foi dito, é **completamente gratuíto**, pois o circuito não usa pilhas, nem é alimentado pela rede elétrica domiciliar!

3– O Newton Gonçalves de Oliveira, de Pirajuí – SP, manda uma carta "soltando os cachorros" em cima da turma aqui do DCE, por não termos respondido às suas cartas anteriores, mas, ao mesmo tempo, para que a gente possa se defender das feras, envia um circuito de ESPANTA CACHORROS ELETRÔNICO, bem simples, baseado num Integrado 555 mais um transístor de média potência, além de alguns poucos componentes. É importante usar-se um alto-falante do tipo "tweeter" no circuito, já que as freqüências geradas são altas, e não poderiam ser corretamente reproduzidas por alto-falantes comuns, que "desempenham" melhor os **médios** e os **graves**. Como o circuito usa um Integrado, recomenda-se ao hobbysta montá-lo numa Placa Padrão, daquela já utilizada na maioria das montagens aqui publicadas (atenção para a pinagem). Para identificar os terminais do 555 e do BD139, consultem artigos anteriormente publica-

dos em DCE, onde já apareceram essas "figurinhas". O Newton sugere a instalação do circuito numa caixa de lanterna de mão (daquelas que usam quatro pilhas médias ou grandes), colocando-se o "tweeter" no lugar originalmente ocupado pelo refletor e lâmpada da "dita cuja", conforme esquematizado no desenho. O Newton demonstra boa inventividade, o que aliás justifica o próprio nome. . . Todos devem conhecer aquela histórinha sobre o célebre Issac **Newton**, *sobre o dia em que ele viu uma maçã cair, porém, surpreendentemente, a macieira* **não** *subir. . .*

• • •

4 – *Um GERADOR DE SONS ESPECIAIS é o que nos envia a José Elzevir Cavassim, de Curitiba – PR. O circuito é muito simples, e guarda alguma semelhança "estrutural" com o projeto do SINTETIZADOR DE CANTO DE PÁSSAROS (Vol. 5). Utilizando apenas um transístor NPN de uso geral (tipo BC238, BC548, BC549 ou equivalentes), mais um transformador de* **saída** *para transístores (do tipo que apresenta* **três** *terminais no* **primário**, *além de alguns capacitores e um potenciômetro, o circuito emite, por um alto-falante, dependendo do controle exercido pelo potenciômetro, sons que vão desde o "toc-toc" caracteristico do caminhar de uma pessoa, até o barulho de uma motocicleta. Na verdade, a gama de sons obtidos é mais ou menos ampla, e tudo vai depender do* **ouvido** *e do* **controle** *de quem operar a "coisa". Se tudo funcionar como o Zé diz, a montagem deverá ter grande utilidade para aqueles que curtem gravações "malucas", com sons de fundo (efeitos sonoplásticos. . .) e coisas assim. Como em toda montagem desse tipo, quanto maior o tamanho do alto-falante, melhor o rendimento sonoro geral (embora a "coisa", como um todo, vá ficando cada vez maior, à medida que se utilize um alto-falante de maior "polegagem". . .).*

• • •

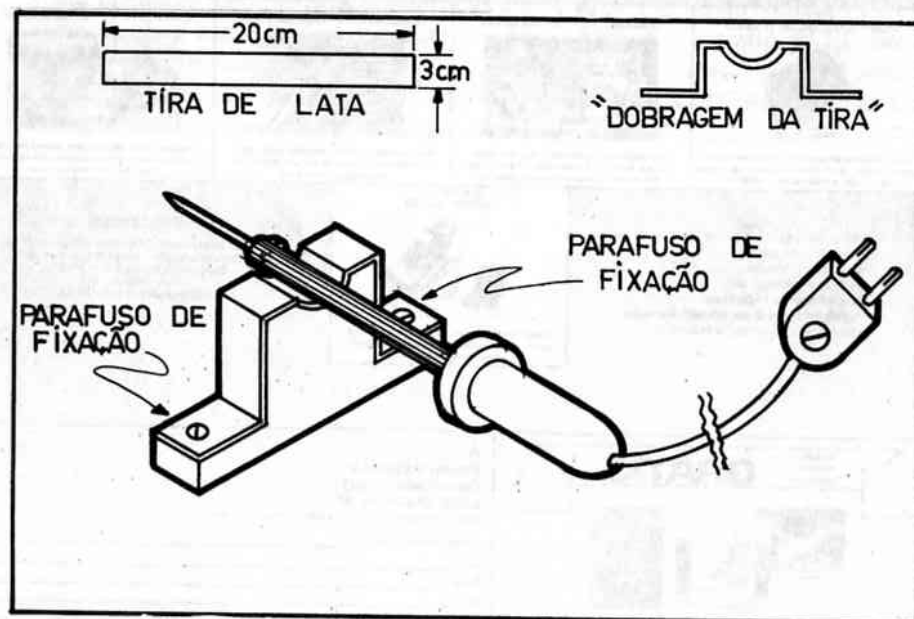
5 – *De São Paulo, SP, o Ricardo Hino manda uma interessante simplificação do PALITINHO ELETRÔNICO, originalmente publicado no Vol. 12, com um número bem reduzido de peças e um custo final bem baixo. Ao todo, o circuito usa apenas 6 LEDs comuns, seis resistores de 220Ω e sete chaves H-H mini, além de uma alimentação composta de 4 pilhas pequenas no respectivo suporte. O desenho 5 mostra tanto o diagrama esquemático, como a sugestão para a caixa e apresentação "visual" da montagem. O jogador "A" controla os seus três LEDs através das três chaves H-H dispostas no seu painel, o mesmo ocorrendo do outro lado, com o jogador B. As letras "N" e "S" junto às chaves correspondem às suas posições "desligada" e "ligada", respectivamente, ou seja: opções de* **"colocar ou não os "palitos" no jogo"**. *Enquanto os dois jogadores efetuam os seus lances (que podem ir de ZERO –* **nenhuma** *chave na posição S – até TRÊS – todas as chaves na posição S) os LEDs permanecem apagados. Após os dois jogadores terem efetuados os seus lances e dados os seus palpites*

(exatamente como num jogo de **porrinha** *tradicional. . .), a chave de PONTOS deve ser acionada, com o que aparecem, através dos LEDs iluminados, as jogadas efetuadas pelos dois participantes, podendo os pontos serem contados e determinado o vencedor (ou o empate) do lance. Embora o circuito do Ric não seja propriamente um PALITINHO ELETRÔNICO, podendo ser chamado, mais corretamente de MÁQUINA ELÉTRICA DE JOGAR PORRINHA, a idéia é muito boa, e merece ser tentada pela turma que "curte" jogos . . .*

• • •

DICAS para o Hobbysta

SUPORTE SIMPLES PARA O FERRO DE SOLDAR

O leitor Claudinei Walker da Silva, de São Paulo – SP, é mais um ativo participante das "dicas". A idéia enviada pelo Claudinei é tão simples que, seguramente, vários hobbystas já terão "inventado" algo semelhante. Porém, como trata de um assunto que reputamos de grande importância – a *segurança* dos serviços realizados na bancada – aqui está ela, para o conhecimento e a informação da "turma".

Trata-se de um suporte para o ferro de soldar, feito com uma simples lâmina de lata, cortada e dobrada de forma conveniente. Observem a ilustração: primeiramente recorte um pedaço de lata com cerca de 20 cm de comprimento por 3 cm de largura. Dê preferência a um material mais "firme" (mais espesso...) como o que se pode obter nas latas de óleo de cozinha, por exemplo. Retire toda e qualquer camada de tinta originalmente depositada sobre a lâmina, usando para isso palha de aço fina ("Bom Bril") e um pouco de solvente (*thiner*). Em seguida, dobre a lâmina, seguindo o "padrão" sugerido na ilustração. Fixe-a à bancada, por meio de dois parafusos passando por suas "lapelas" laterais. Para boa segurança, se você for destro, o

suporte deve ser fixo na extremidade *direita* da bancada ou mesa que você usa para realizar as montagens, de maneira que fique *ao alcance da sua mão*, mas, ao mesmo tempo, suficientemente distante do centro da bancada para que você possa movimentar livremente os braços – sem o risco de queimaduras – ao lidar com os componentes. Naturalmente, se você for canhoto, fixe o suporte na extremidade *esquerda* da sua mesa de trabalho.

Se você ainda não tem uma bancada, e costuma realizar suas montagens – por exemplo – na mesa da cozinha, poderá fixar o suporte sobre uma pequena tábua quadrada (cerca de 15 cm de lado), o que dará grande "firmeza" ao conjunto. Com isso, você evitará "acidentes" daquele tipo que costuma deixar uma marca escura de queimadura sobre o revestimento da mesa (além do inevitável "galo" na *sua* cabeça, gerado pela "panelada" que a mamãe ou esposa aplicar-lhe, ao constatar o estrago que você fez na mesa...).

• • •

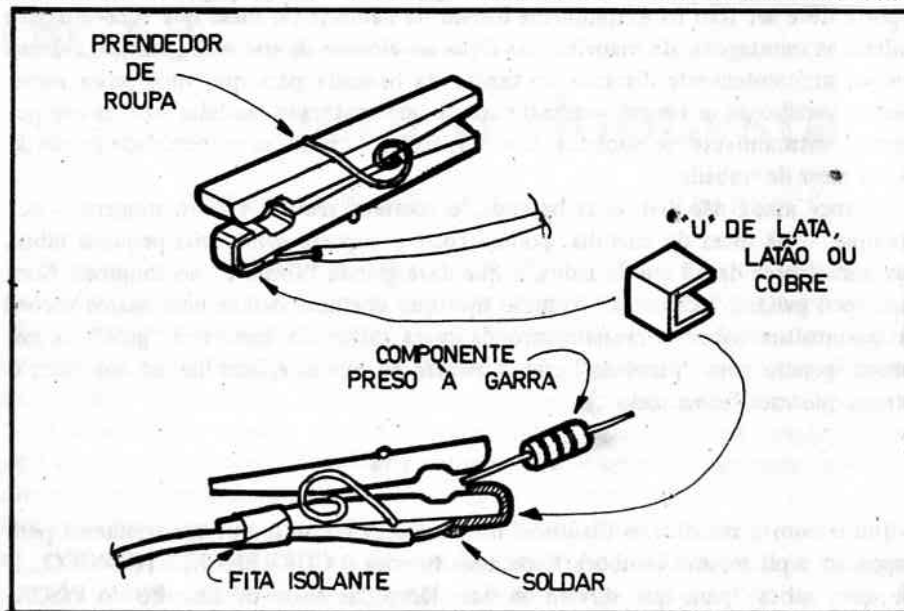
Junto com a sua dica, o Claudinei mandou uma consulta que aproveitamos para responder aqui mesmo (embora fosse assunto para o CORREIO ELETRÔNICO...). Ele quer saber "para que servem as duas lâmpadas *Neon* do circuito do PISCA-ÁRVORE (Vol. 9)". Explicamos: as duas *Neon não* estão lá apenas para um "efeito visual" como alguns podem pensar. Elas fazem, no circuito, a importante função ativa de *oscilarem* (piscando alternadamente...) para assim "comandarem" o SCR (através do seu terminal G), "autorizando" ou não a condução da corrente pelo Retificador Controlado de Silício, o qual, por sua vez, controla o acendimento ou não da lâmpada (ou lâmpadas...) incandescentes conetadas à "saída" do circuito... Ficou claro para você, Claudinei?

• • •

DICA

GARRA "JACARÉ" IMPROVISADA

O leitor Antonio Eduardo Giriboni Monteiro, de Brasília – DF, assíduo como poucos em seus comunicados e sugestões à DCE, manda uma boa idéia para improvisar-se uma garra "jacaré", a um custo irrisório.

A ilustração mostra com clareza o "truque" usado pelo Toni... Um simples prendedor de roupa (também chamado por alguns de *pregador*...) dotado de um "U" de lata, latão ou cobre fixado com cola de *epoxy* a uma das suas garras! À peça de lata,

deve ser soldado um fio que, para maior comodidade (e para que não fique "dançando"...) pode ser fixo ao corpo do prendedor com uma volta de fita isolante, "durex" ou fita crepe... Pronto! Aí está uma garra "jacaré" absolutamente gratuíta (desde, é claro, que o hobbysta consiga "roubar" impunemente o prendedor do varal...).

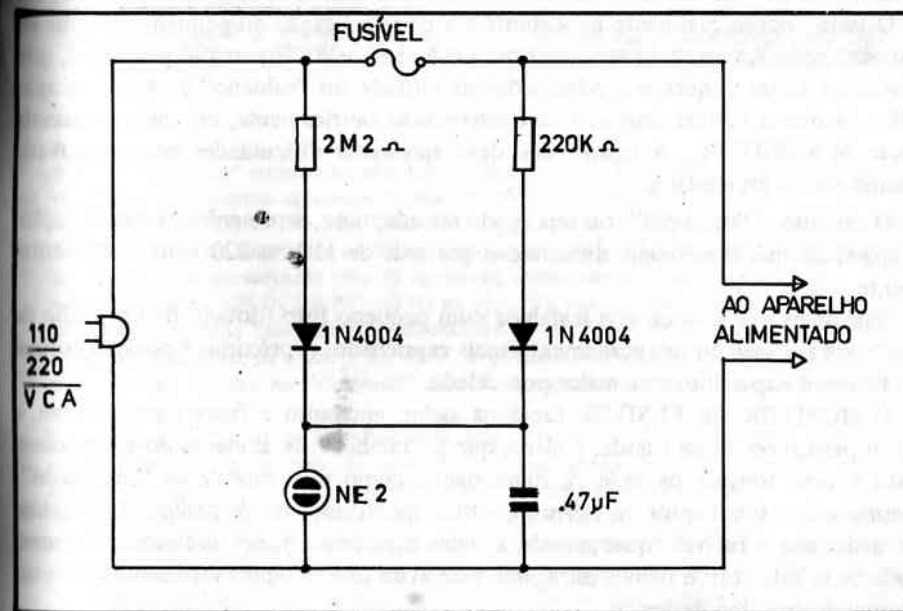
A garra "jacaré" assim improvisada pode facilmente ser pintada nas cores *preto* ou *vermelho* (para codificar a garra de *negativo*, e *positivo*, respectivamente...). Da mesma forma, a cor do fio soldado à garra deve ser compatível com a cor dada ao corpo da peça, para evitar confusões...

Agradecemos a você pela sugestão, Toni! Bom dentro dos espíritos das "dicas": fácil, útil e... barata...

• • •

DICA

(MAIS UMA APLICAÇÃO DA VERSÁTIL NEON..):

No Vol. 7, pág. 55, foi publicada uma "dica" sobre a VERSÁTIL NEON, mostrando duas aplicações práticas dessas "lampadinhas" baratas e úteis... Tratavam-se de montagens bem simples, porém plenamente utilizáveis no dia-a-dia de uma residência... Ainda a propósito da lâmpada Neon, no mesmo Vol. 7, a seção FANZERES EXPLICA trouxe uma boa explicação, teórica e prática, sobre o funcionamento e as aplicações típicas desse componente (ENTENDA A NEON – pág. 42).

Como a Neon é um componente, ao mesmo tempo, barato e versátil, seu uso também já foi abordado em alguns projetos aqui publicados. No Vol. 3, pág. 15, saiu o PISCA-NEON e no Vol. 13, pág. 5, publicamos um interessante efeito luminoso *ampliável*, a SEQUENCIAL NEON.

Voltamos agora ao assunto, trazendo mais uma "dica" de aplicação prática, com um *micro-circuito* de facílima construção, destinado a monitorar as condições dos fusíveis de aparelhos eletrodomésticos (TV, aparelhagem de som, etc.).

As peças necessárias são poucas e fáceis de encontrar:

- Uma lâmpada Neon tipo NE2.
- Dois diodos 1N4004.
- Um resistor de 220KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster, disco cerâmico, Schiko, etc.) de .47μF.

A ilustração mostra o "esquema" do circuitinho, que é tão simples que sequer julgamos necessário apresentar o seu chapeado. É inclusive uma boa oportunidade para o hobbysta ir praticando "leitura" direta de diagrama esquemático, "bolando" a sua própria forma de montagem (seja em barra de terminais, seja em Circuito Impresso...).

O único ponto realmente importante é a correta ligação do pequeno circuito ao aparelho cujo fusível deva ser monitorado. Notar, pelo diagrama esquemático, que devem ser feitas pequenas modificações na entrada do "rabicho" de força do aparelho, já que o fusível original ficará *intercalado* eletricamente, em meio às demais peças do MONITOR... A ligação não deve apresentar dificuldades intransponíveis, mesmo para o principiante...

O circuito é "universal", ou seja: pode ser adaptado, sem nenhuma modificação, a aparelhos que funcionem alimentados por rede de 110 ou 220 volts, indiferentemente...

Sugerimos que a Neon seja instalada num pequeno furo (dotado de um "olho de boi", se for desejado um acabamento mais caprichado...) próximo à posição normal do fusível do aparelho, para maior praticidade.

O MONITOR DE FUSÍVEL funciona assim: enquanto o fusível estiver bom, a Neon permanece acesa (desde, é claro, que o "rabicho" de alimentação esteja conetado à uma tomada da rede...), funcionando como uma espécie de "luz piloto", *mesmo* que o interruptor do eletrodoméstico monitorado esteja *desligado*. Entretanto, assim que o fusível 'queimar-se', a Neon começará a *piscar*, indicando a necessidade de se substituir o fusível estragado. Esse aviso ocorre também com o interruptor normal do aparelho desligado...

Aqueles que já "quebraram a cabeça" tentando consertar um aparelho qualquer, cujo único "defeito" era (quase sempre descoberto tarde demais...) um simples fusível queimado, saberão reconhecer a grande utilidade do MONITOR DE FUSÍVEL...

"GATOS" (ERRATA)

Alguns "bichaninhos" renitentes e miadores", caçados pelo leitor Sélio Carlos Silva Tozzete, de Vila Velha – ES, a quem agradecemos pela atenção e colaboração:

- Na LISTA DE PEÇAS DO PRATI-GUITAR (pág. 13 do Vol. 21), onde se lê "*Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt*", leia-se "*Dois* resistores de 10KΩ x 1/4 de watt". Tanto no chapeado (des. 2) como no esquema (des. 3), aparecem, corretamente, os *dois* resistores...
- Ainda na mesma LISTA DE PEÇAS (já na pág. 15), por uma falha de impressão, o *segundo* item apareceu como "*Um capacitor eletrolítico de 10µF x 1 volts*", quando o certo é "Um capacitor eletrolítico de 10µF x *16* volts". É aconselhável retificar a LISTA DE PEÇAS nos seus volumes, embora no "chapeado" (des. 2) o capacitor apareça com suas especificações corretas.
- Na LISTA DE PEÇAS do PORTALARM (pág. 20 do Vol. 21) o penúltimo ítem indicou, erroneamente, a impedância do alto-falante como sendo de "80Ω", quando o certo é 8Ω (como, aliás, se vê no des. 2, da própria pág. 20 e no des. 4, da pág. 24).
- No "esquema" do PORTALARM (des. 4) faltou a indicação dos pinos 7 e 14 do Integrado 4011 (o desenho abaixo mostra o circuito já com esses números). Essa ausência, contudo, não deve ter causado problemas aos montadores, porque o chapeado (des. 2) está correto.
- No desenho do "esquema" da fonte de alimentação da AMPLI-BOX (pág. 65 do Vol. 21) ocorreu um pequeno lapso de ligação no transformador. O "esquema" devidamente retificado está aí. As ligações no chapeado (des. 3) estão corretas.

O Sélio também estranhou que no des. 8 (pág. 66 do Vol. 21), o pino 11 do Integrado TBA810 não tenha sido identificado, aparecendo apenas uma letra "A", cujo significado ele não "pescou". Explicamos, Sélio: o pino 11 não foi identificado simplesmente porque ele *não é usado* no circuito (o mesmo ocorrendo com os pinos 2, 3 e 7... verifique...). A letra "A" indica a ligação das Aletas de dissipação do Integrado (que são conetadas à linha do *negativo* da alimentação, assim como os pinos 8, 9 e 10...).

Pedimos desculpas à turma pelos "gatinhos" (felizmente todos inofensivos) e, novamente, agradecemos ao Sélio.

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶

continua ▷

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶

(continuação)

0210 - PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – oferta – ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 4.200,00
0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – oferta – ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 3.950,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – oferta – ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 4.200,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – oferta – ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 10.250,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA – sem caixa (Vol. 10) . . . . . . Cr$ 2.300,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES – sem alto-falante – placa grátis na capa (Vol. 10) . . Cr$ 2.150,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . . . Cr$ 3.550,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . . . Cr$ 3.400,00
0110 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL – sem caixa (Vol. 10) . . . . . . Cr$ 3.550,00
0111 - MICROAMP – ESCUTA SECRETA – APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . . Cr$ 2.400,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . . . Cr$ 4.200,00
0311 - BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (Vol. 11) Cr$ 2.400,00
0113 - SEQÜENCIAL NEON – sem caixa (Vol. 13) . . . . . . Cr$ 2.000,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA – sem alto-falante (Vol. 13) . . . . . . Cr$ 2.200,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL – sem caixa (Vol. 13) . . . . . . Cr$ 2.000,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO – sem caixa (Vol. 14) . . . . . . Cr$ 3.300,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . . . Cr$ 2.800,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL – completo – com caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . . . Cr$ 12.000,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . . . Cr$ 3.000,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA – sem caixa (Vol. 15) . . . . . . Cr$ 1.800,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – oferta – ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 5.050,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA – sem caixa – apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 1.800,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA – sem caixa (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 2.600,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) – com caixa (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 2.350,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA – kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 1.800,00
0516 - ESTROBO-PONTO – sem caixa (Vol. 16) Cr$ 4.300,00
0616 - VIBRA-SOM – sem caixa e sem teclado (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 3.750,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL – completo, com caixa (Vol. 16) . . . . . . Cr$ 3.650,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO P/BRINQUEDOS – toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor – sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . . . Cr$ 5.750,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA – toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-bottom" pesado – sem caixa (Vol. 17) . . . . . . Cr$ 3.000,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA – sem caixa – *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* – placa grátis na capa (Vol. 17) . Cr$ 3.350,00
0417 - VOLUTOM – kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . . . Cr$ 3.150,00
0118 - RELÓGIO DIGITAL P/AUTOMÓVEL – kit *completíssimo*, incluindo caixa específica – placa grátis na capa (Vol. 18) . . . . Cr$ 10.950,00
0318 - AUTOWATT – 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO – kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . . . Cr$ 8.400,00
0418 - MALUCONA – SINTETIZADOR DE SONS – c/caixa e alto-falante – não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . . . Cr$ 6.400,00
0119 - TÚNEL DO TEMPO – toda a parte eletrônica – sem os materiais p/a caixa (madeira, vidros, espelhos, lâmpadas, etc.) (Vol. 19) . . . . . . Cr$ 7.450,00
0219 - CARRILHÃO ELETRÔNICO – sem caixa (Vol. 19) . . . . . . Cr$ 4.550,00
0319 - ESTEREOMATIC – completo, c/caixa (Vol. 19) . . . . . . Cr$ 3.050,00
0120 - TRI-RÁDIO – completo, c/caixa (Vol. 20) Cr$ 2.450,00
0220 - DIAPATRON – completo, c/caixa (Vol. 20) . . . . . . Cr$ 4.100,00
0320 - BOLITRON – toda a parte eletrônica – sem caixa, pinos, bolas, etc. (Vol. 20) . . . Cr$ 3.050,00
0420 - BI-PISCA – completo, c/caixa – sem lâmpadas (Vol. 20) . . . . . . Cr$ 4.600,00
0520 - LED-METER – sem caixa – placa grátis na capa – LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . . . Cr$ 4.550,00
0620 - CONTROLUX – sem caixa (Vol. 20) . . . . Cr$ 2.350,00
0121 - OVOMATIC – completo, c/caixa (Vol. 21) Cr$ 2.450,00
0221 - PRATI-GUITAR – sem caixa (Vol. 21) . . Cr$ 1.950,00
0321 - PORTALARM – completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . . Cr$ 2.600,00
0421 - D-D-BLOK – completo, c/caixa (Vol. 21) . Cr$ 2.100,00
0521 - MINI-FONE – sem caixa (Vol. 21) . . . . Cr$ 3.100,00
0621 - AMPLI-BOX – placa grátis na capa – kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . . . Cr$ 4.800,00
0122 - MOTO-PROTECTOR – completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento – inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 3.300,00
0222 - MÓDULO MA–1023-A – apenas o módulo (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 7.900,00
0322 - SENSINÍVEL – completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) Cr$ 4.000,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA – sem caixa – inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 3.100,00
0522 - AMPULHETA ELETRÔNICA – completo, c/caixa (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 4.650,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS – placa grátis na capa – completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 2.100,00
0123 - MINI-ESTÉREO – *completíssimo*, c/caixa e placa específica de Circuito Impresso (Vol. 23) . . . . . . Cr$ 6.800,00
0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) – completo, com caixa (Vol. 23) . . . . . . Cr$ 8.500,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA – completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . . Cr$ 2.200,00
0423 - TRANSITESTE – completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . . Cr$ 2.200,00

continua

veja cupom na pág. 5 peça hoje!

(continuação)

0523 - LABIRINTO – completo, c/caixa – incluindo plugues externos, ponta de prova e material para o "labirinto" (Vol. 23) . . . Cr$ 5.500,00
0124 - CONTA-SEGUNDOS – completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 2.700,00
0224 - LUZ FANTASMA – kit *completíssimo, incluindo caixa e placa de Circuito Impresso* (grátis na capa) (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 2.400,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 8.750,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA – completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 6.300,00
0524 - MINI-OHM – completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) . . Cr$ 3.500,00
0624 - BUZINA AMERICANA – *completíssimo*, incluindo placa de Circuito Impresso específica, alto-falante especial à prova d'água, p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 4.500,00
0125 - LIVRO CHOCANTE – toda a parte eletrônica incluindo o material p/confecção do interruptor automático – sem o livro (Vol. 25) . . . . . . Cr$ 2.300,00
0225 - MULTI-FLASH – sem a caixa – placa grátis na capa (Vol. 25) . . . . . . Cr$ 2.750,00
0325 - CHAVE MAGNÉTICA – toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente – sem caixa (Vol. 25) . . . . . . Cr$ 4.950,00
0425 - MINI-SOM – sem caixa – incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) . . . . . . Cr$ 3.450,00
0525 - FOTO-ACIONADOR – toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) . . . . . . Cr$ 3.300,00

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 30/04/83, DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM DO PRESENTE "CADERNO SEIKIT (VOL. 25) – Anote no campo próprio do cupom, quando tiver direito aos BRINDES!

BRINDE A – Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM *DCE!*

BRINDE B – Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse encarte) nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ Cr$ 5.050,00!

BRINDE EXTRA – Todo pedido cujo valor total seja superior a Cr$ 32.000,00 (depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/03/83, não importando quais os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, o *BRINDE A* e o *BRINDE B* acima descritos! Se o valor do seu pedido for de Cr$ 32.000,00 (ou mais), marque com um "X" os quadrinhos correspondentes aos *dois* brindes, no cupom!

ALÉM DESSAS PROMOÇÕES, CONTINUAM VÁLIDOS OS DESCONTOS DE 10% (3 KITS OU MAIS) E O NOVO E SENSACIONAL DESCONTO DE 15% (CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL)!

OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – Cr$ 4.400,00
3 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – Cr$ 4.200,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – Cr$ 3.950,00
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – Cr$ 4.200,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47, – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – Cr$ 10.250,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – Cr$ 5.050,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

veja cupom na pág. 5 peça hoje!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP 02099 – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO

25

Nome ....
Endereço .... Nº ....
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) ....
....
Cidade .... Estado .... CEP ....
Telefone .... (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷

KIT Nº	Quant	Nome do KIT	Valor
		Sub Total ▶	
P/ Mais de 3 KITS ▷		Desconto 10% ▷	
		Sub Total ▶	
Ch. Visado/V. Postal ▷		Desconto 15% ▷	
		Total c/Desconto ▶	
Brinde A ▷		Pacote c/10 transístores – assinale ▷	
Brinde B ▷		Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷	

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data .... Assinatura ....

COMPRE HOJE ▲

Se você quer completar a sua coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR – Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé – CEP 03084 São Paulo – SP.

RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JORNALEIRO, O PRÓXIMO NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

projetos fáceis, jogos, utilidades, passatempos, curiosidades, dicas, informações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ ENTENDE!